285

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE & D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

ANNÉE 1887

TOME I

PRIX : 20 FRANCS

BRUXELLES

POLLEUNIS, CEUTERICK ET LEFÉBURE, IMPRIMEURS

35, RUE DES URSULINES, 35

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE & D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

—

TOME I

ANNÉE 1887

BRUXELLES

POLLEUNIS, CEUTERICK ET LEFÉBURE, IMPRIMEURS

35, RUE DES URSULINES, 35

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY
16 MAY. 88

STATUTS

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE & D'HYDROLOGIE

Fondée à Bruxelles, le 17 Février 1887.

CHAPITRE I.

But de la Société. Dispositions générales.

ARTICLE 1. — La Société prend le titre de : SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE.

ART. 2. — Elle a pour but de concourir aux progrès de la géologie et de toutes les sciences qui s'y rattachent, en y comprenant notamment la stratigraphie, la paléontologie, l'étude des roches et des minéraux et celle des phénomènes physiques de la nature qui interviennent dans la formation des dépôts, dans la distribution des êtres, etc.

Elle cherchera à contribuer en particulier à la connaissance du sol de la Belgique et de celui des régions pouvant le plus intéresser ses nationaux, et à mettre en lumière leurs richesses minérales et leurs fossiles.

Elle a encore en vue de propager le goût des recherches géologiques et paléontologiques, en faisant apprécier l'utilité pratique de la géologie et en développant ses applications économiques, surtout dans la voie de l'hydrologie, limitée toutefois à l'étude et à la recherche des ressources en eaux potables, minérales ou industrielles.

ART. 3. — La Société pourra encourager et honorer les travaux publiés dans ses Annales, en acceptant ou en instituant des dons, des prix annuels et des fondations diverses.

ART. 4. — La Société, s'occupant exclusivement de questions ayant pour objet l'intérêt et les progrès de la science ou l'extension de ses applications économiques, interdit formellement à ses membres toute discussion d'un caractère personnel ou irritant.

ART. 5. — La Société a son siège à Bruxelles. Des séances extraordinaires et des excursions pourront avoir lieu en province et à l'étranger.

A la demande de dix membres au moins, le Conseil peut décider de tenir hors de Bruxelles l'une des séances mensuelles.

ART. 6. La Société ne peut être dissoute que du consentement des quatre cinquièmes des membres effectifs.

L'assemblée générale qui prononcera la dissolution disposera de l'avoir de la Société en faveur d'une institution scientifique ayant son siège à Bruxelles.

ART. 7. — Le principe du vote par correspondance est admis pour tout ce qui concerne les modifications statutaires, de même que pour les élections présidentielles et pour tous les cas où la solution d'un débat serait de nature à engager l'honneur ou la dignité de la Société sous quelque forme que ce soit.

Le scrutin secret est de rigueur pour les votes, nominations, etc., et pour tout ce qui a un caractère personnel.

ART. 8. — Le titre de la Société (voir Art. 1.) et les dispositions contenues dans les chapitres suivants peuvent être modifiés par une assemblée générale spécialement convoquée à cet effet par le Conseil ; les modifications proposées, annoncées d'avance, devront réunir les trois quarts des votes exprimés.

ART. 9. — Aucune modification ne pourra être apportée aux huit derniers articles du présent chapitre sans le consentement des quatre cinquièmes des membres effectifs, convoqués à cet effet en assemblée générale par le Conseil.

Si le nombre des adhésions réunies ne suffit pas pour former la majorité voulue, une seconde assemblée générale sera convoquée de la même façon à quinze jours d'intervalle. Elle pourra prendre décision sur les questions portées à l'ordre du jour de la première assemblée, à la majorité des quatre cinquièmes des votes exprimés.

CHAPITRE II.

Composition de la Société.

ART. 10. — La Société comprend des membres protecteurs, des membres honoraires, des membres effectifs et des membres associés.

Les Belges et les Étrangers peuvent également faire partie, sans distinction de nationalité, de la première et des deux dernières catégories de membres de la Société ; le titre de membre honoraire est réservé aux Étrangers.

ART. 11. — Le titre de *membre protecteur* est décerné sur la proposition du Conseil, approuvée par les trois quarts des suffrages exprimés en assemblée générale, aux personnes qui, sans s'occuper spécialement de science, se seraient rendues ou pourraient se rendre utiles à la Société, soit par donation, soit par appui matériel ou moral.

Les membres protecteurs reçoivent toutes les publications de la Société ; ils ont le droit d'assister à toutes ses réunions, séances et excursions.

ART. 12. — Le titre de *membre honoraire* est accordé sur la proposition du Conseil, approuvée par le vote d'une assemblée générale de la Société, aux notabilités scientifiques de l'étranger dont la Société désire reconnaître les services rendus aux sciences qu'elle cultive.

Le nombre des membres honoraires est limité à cinquante.

Les membres honoraires jouissent des mêmes prérogatives que les membres protecteurs ; de plus, ils ont voix consultative et délibérative dans les questions d'ordre scientifique que la Société pourrait avoir à résoudre, à l'occasion de congrès, d'entreprises ou de problèmes d'intérêt général etc., ayant rapport à la géologie ou à ses applications.

Ils ont le droit d'assister, sans voix délibérative pour les questions d'élection et d'administration, à toutes les réunions, séances et excursions de la Société.

ART. 13. — Le titre de *membre effectif* est accordé, sur demande écrite, à toute personne, belge ou étrangère qui, acceptant les devoirs et obligations mentionnés par les présents Statuts, se fait présenter au Bureau par deux membres de la Société et qui, admise par au moins les trois quarts des suffrages du Bureau, obtient la majorité des suffrages d'une assemblée ordinaire.

ART. 14. — Toute présentation de membre effectif, appuyée par le Bureau, est annoncée par celui-ci dans la séance qui précède celle du vote d'admission.

Le vote s'effectue par le dépôt d'un bulletin imprimé, adjoint à l'avis ou à la circulaire faisant connaître l'ordre du jour de la séance.

Ce bulletin mentionne le nom et les titres du candidat, ainsi que les noms des présentateurs.

ART. 15. — Un droit d'entrée, fixé à dix francs, est perçu pour toute adhésion de membre effectif. La cotisation annuelle de cette classe de membres est fixée à quinze francs ; mais elle peut être modifiée par l'assemblée générale sur la proposition du Conseil lorsqu'il le juge nécessaire.

ART. 16. — Les membres effectifs reçoivent toutes les publications de la Société ; ils jouissent de toutes les prérogatives accordées aux catégories précédentes de membres. Ils ont le droit de faire convoquer en tout temps, par requête d'au moins quinze d'entre eux, soit le Conseil, soit une assemblée générale extraordinaire.

ART. 17. — La cotisation annuelle des membres effectifs peut être remplacée par le versement d'une somme de *deux cents* francs.

Ce versement donne le titre de *membre effectif à vie*.

ART. 18. — Le versement par un membre effectif, en une ou en deux fois, d'une somme d'au moins *quatre cents* francs donne droit au titre de *membre à perpétuité* et à l'inscription indéfinie de cette mention dans les listes successives de membres de la Société.

Les membres effectifs à vie et les membres à perpétuité reçoivent, leur vie durant, toutes les publications de la Société et sont libérés de toute charge pécuniaire ultérieure.

ART. 19. — Toutes les sommes versées à la Société pour libération des cotisations sont capitalisées et ne peuvent être dépensées qu'en cas d'absolue nécessité, reconnue par le Conseil.

ART. 20. — Le titre de *membre associé* est réservé :

A. Aux savants étrangers qui auraient rendu ou qui seraient appelés à rendre des services à la Société, ou bien à ceux qui, désireux de faire partie de celle-ci et d'en recevoir les publications mensuelles sans avoir à payer de cotisation, prendraient l'engagement d'alimenter le *Bulletin* de communications scientifiques inédites.

B. Aux personnes habitant le pays qui, s'intéressant aux travaux de la Société, désirent, sans assumer les charges pécuniaires des membres effectifs, assister aux séances, excursions et réunions diverses de la Société, à ses conférences d'initiation scientifique, etc.

ART. 21. — En adressant au Président de la Société leur demande d'admission, les candidats associés étrangers qui ne seraient point directement proposés par le Bureau devront prendre l'engagement d'envoyer chaque année au moins une communication, notice

ou correspondance scientifique inédite, destinée à paraître dans le *Bulletin*. L'envoi de deux communications pour une période bisannuelle est également admis.

Ces associés étrangers s'engagent en outre à offrir à la bibliothèque de la Société ceux de leurs mémoires ou brochures scientifiques dont il leur serait possible de disposer.

Par contre ils pourront réclamer du Bureau, dans des conditions à établir par le Conseil, la publication, dans le *Bulletin*, d'analyses ou de comptes rendus sommaires des mémoires ou livres offerts par eux à la Société en leur qualité d'auteurs de ces publications.

Les associés étrangers reçoivent les Procès-verbaux mensuels ; ils peuvent, quel que soit le prix d'abonnement aux Mémoires, obtenir ceux-ci moyennant une redevance annuelle fixe de cinq francs.

ART. 22. — Les membres associés nationaux paient une cotisation annuelle de cinq francs et un droit d'entrée de cinq francs. Ils ont le droit d'assister à toutes les séances, réunions et excursions de la Société.

Quel que soit le prix d'abonnement aux Procès-verbaux, ils peuvent, en majorant de cinq francs leur rétribution, obtenir cette publication mensuelle. Ils ont alors droit à l'usage de la bibliothèque aux mêmes conditions que les membres effectifs. Ceux-ci conservent toutefois la priorité.

ART. 23. — Tout associé étranger, de même que tout associé belge versant annuellement dix francs, peut demander son inscription d'office comme membre effectif, sans présentation ni élection nouvelle, et sans avoir à payer de droit d'entrée. Ces membres paient alors la cotisation annuelle des membres effectifs.

ART. 24. — Les associés étrangers ont, au point de vue scientifique, les mêmes droits que les membres honoraires.

Les membres associés belges peuvent, avec l'autorisation du Président, prendre part aux discussions scientifiques, mais ils ne peuvent prendre part à aucun vote.

ART. 25. — La nomination des membres associés étrangers est proposée par le Bureau, soit de sa propre initiative, soit sur demande écrite du candidat adressée au Président. Elle doit être acceptée par une assemblée ordinaire, à la simple majorité des membres présents.

La nomination des membres associés nationaux se fait dans les mêmes conditions que celle des membres effectifs.

ART. 26. — Un insigne ou diplôme métallique (médaille avec bélière) peut être réclamé moyennant un droit fixe de cinq francs, par les diverses catégories de membres de la Société.

Il est toutefois offert à titre d'hommage aux membres protecteurs et aux membres à perpétuité.

CHAPITRE III.

Administration de la Société.

A. COMPOSITION DES POUVOIRS ADMINISTRATIFS.

ART. 27. — La direction et l'administration de la Société sont confiées à un Bureau et à un Conseil administratif, dont le Bureau fait partie.

ART. 28. — Le Bureau se compose de :

1° Un Président ;

2° Deux vice-présidents, lorsque la Société compte moins de cent membres. Ce nombre est porté à trois lorsqu'elle compte de cent à deux cents membres et à quatre lorsque ce chiffre est dépassé ;

3° Un secrétaire ;

Eventuellement un secrétaire-adjoint, nommé par le Bureau sur la proposition du secrétaire. Le secrétaire-adjoint peut être pris en dehors de la Société.

4° Quatre délégués permanents du Conseil, siégeant au Bureau dans les séances et prenant part à toutes ses délibérations.

ART. 29. — Le Conseil administratif se compose, outre des membres du Bureau compris dans les § 1 à 3 de l'article précédent, de huit ou dix conseillers, suivant que le nombre des membres effectifs est inférieur à cent ou supérieur à ce dernier chiffre.

ART. 30. — Le trésorier et le bibliothécaire peuvent faire partie soit du Conseil, soit de sa délégation au Bureau, sans cependant que cela soit obligatoire.

B. ÉLECTION DES POUVOIRS ADMINISTRATIFS.

ART. 31. — Toutes les élections du Conseil se font à l'assemblée générale annuelle ou à des assemblées générales extraordinaires, spécialement convoquées à cet effet en cas de vacature nuisible aux intérêts de la Société.

Seuls les membres effectifs peuvent prendre part à ces votes, qui se font par bulletin secret.

ART. 32. — Les membres habitant la province et l'étranger sont appelés à participer, par correspondance, à l'élection du Président, lequel est nommé, à la majorité simple et pour deux ans, parmi les vice-présidents des deux derniers exercices. A parité de voix c'est le candidat le plus âgé qui est élu.

ART. 33. — Les vice-présidents sont nommés pour un an et ne sont pas immédiatement rééligibles.

ART. 34. — Le secrétaire est nommé pour deux ans et n'est rééligible que pour une seule période bisannuelle immédiate, à moins d'une décision formulée par le Conseil et confirmée par les quatre cinquièmes des suffrages de l'assemblée générale annuelle.

La nomination du secrétaire alterne avec celle du Président.

ART. 35. — Les membres du Conseil ne faisant pas partie du Bureau se renouvellent par moitié tous les ans. Ils sont immédiatement rééligibles, sauf après quatre années de fonctions continues. Les vice-présidents, secrétaire et les membres du Conseil sont nommés au scrutin secret par les membres présents à l'assemblée générale.

Dans le cas où ils n'auraient pas réuni la majorité absolue au premier tour de scrutin, il sera procédé à un ballottage. En cas de parité le candidat plus âgé est élu.

Les quatre délégués permanents du Conseil sont nommés par moitié bisannuellement et d'après le même mode de votation; ils sont rééligibles.

C. ROLE ET ATTRIBUTIONS DES POUVOIRS ADMINISTRATIFS.

ART. 36. — Le Conseil est chargé de prendre les mesures et les décisions nécessaires pour assurer la bonne direction et la prospérité de la Société, l'ordre de ses séances, réunions et travaux; la conservation de ses collections, archives, bibliothèque, matériel, etc. Il peut juger en appel certaines décisions du Bureau.

ART. 37. — En cas de démission ou de décès d'un des membres du Bureau, le Conseil peut lui choisir un remplaçant dans son sein, en attendant la plus prochaine assemblée générale.

ART. 38 — Le Conseil se réunit de droit en assemblée plénière dans le courant de novembre pour examiner l'état des affaires de la Société, préparer l'examen du budget, fixer l'ordre du jour de l'assemblée générale annuelle, vérifier la gestion du trésorier et recevoir communication du discours présidentiel.

ART. 39. — Le Bureau est chargé de mettre à exécution les décisions du Conseil, d'organiser les réunions, de diriger les séances, de proposer l'élection des membres effectifs et associés, d'appliquer les règlements d'ordre intérieur et de veiller à l'exécution des Statuts.

Il désigne les membres des commissions et des députations.

ART. 40. — Le Président dirige les débats et les assemblées, dont il a la police. Il signe tous les actes de la Société. Il fait de droit partie de toutes les commissions et députations, sauf de la commission des comptes. Il charge le secrétaire de convoquer la Société, le Conseil, le Bureau et les Commissions.

Tous les ans, à la séance générale de décembre, il présente un rapport détaillé sur les travaux et sur les relations de la Société.

ART. 41. — En cas d'absence ou d'empêchement du Président, il est remplacé par l'un des membres du Bureau dans l'ordre d'inscription de ceux-ci.

A défaut de membres du Bureau, le membre présent le plus âgé du Conseil préside l'assemblée.

ART. 42. — Le secrétaire signe tous les actes de la Société. Il fait partie de toutes les commissions et députations, sauf de la commission des comptes.

Il est chargé du service des publications, de la correspondance, des convocations et du procès-verbal des séances de la Société et du Conseil.

ART. 43. — Tous les quatre ans, et en coïncidence avec la nomination du Président, l'assemblée générale de décembre procède à l'élection d'un trésorier et d'un bibliothécaire-archiviste, chargé aussi de la conservation des appareils et des collections.

Les fonctions de trésorier et celles de bibliothécaire peuvent éventuellement être confiées à un même membre de la Société.

ART. 44. — Dans le cas où le trésorier ou le bibliothécaire ne feraient pas partie du Conseil, ils peuvent être convoqués à ses séances et ont voix *consultative* dans les questions qui se rapportent à leurs fonctions.

ART. 45. — Le bibliothécaire est tenu de maintenir l'ordre dans les documents : livres, archives, collections et matériel, remis à sa garde et de tenir au courant des entrées et sorties un registre détaillé.

Il est spécialement responsable des archives de la Société.

Le bibliothécaire est chargé du service des prêts, conformément aux dispositions du règlement élaboré par le Conseil.

Il classe, au fur et à mesure qu'ils lui sont remis, les manuscrits,

documents, livres, correspondances et archives, après leur utilisation par le Bureau.

ART. 46. — Le trésorier fait les paiements sur mandats signés par le Président et par le secrétaire.

Il est chargé du service de recouvrement des cotisations, des droits d'entrée et de diplôme. Il veille à la rentrée régulière du prix d'abonnement et de vente des publications, et règle les comptes des fournisseurs.

Il fait connaître la situation pécuniaire chaque fois que le Conseil le demande et, à l'assemblée générale de décembre, il présente, sur l'invitation du Président, à l'approbation de l'assemblée l'état des finances, ainsi qu'un projet de budget, accepté préalablement par le Conseil.

D. COMMISSIONS PERMANENTES ADJOINTES AU BUREAU.

ART. 47. — L'assemblée générale de décembre procède annuellement à l'élection d'une commission de trois membres, pris en dehors du Conseil et qui sont chargés d'examiner les comptes et l'inventaire de l'avoir de la Société.

Cette commission doit faire part de ses observations au Conseil, avant la clôture par celui-ci de chaque exercice et également, lorsqu'elle le juge convenable, à l'assemblée générale annuelle.

Les membres de cette commission sont immédiatement rééligibles.

ART. 48. — Un comité de publication, composé de trois membres, non compris le Président et le secrétaire qui en font partie de droit, est nommé tous les deux ans, en même temps que le secrétaire.

Ce mandat est compatible avec celui de membre du Conseil.

ART. 49. — Le comité de publication a pour mission de veiller à la stricte exécution des dispositions énoncées dans l'article 4 du chapitre I des Statuts. Il veille aussi à ce que les travaux et communications aient toute la concision et la correction désirables. En cas de traduction, il s'assure de la conformité de la version française avec le texte original présenté à la Société.

ART. 50. — Le comité de publication peut, lorsqu'il le juge convenable, communiquer à l'auteur les modifications apportées par lui au texte. En cas de contestation, le Bureau décide sans appel.

E. DE LA VALIDITÉ DES DÉCISIONS.

ART. 51. — A chaque réunion plénière du Conseil, ses membres constatent leur présence par l'apposition de leur signature sur un registre spécial.

Il est dressé par les soins du secrétaire un procès-verbal des séances du Conseil. Ce procès-verbal devra être ultérieurement paraphé par le secrétaire et approuvé par le Président.

ART. 52. — Le Conseil ne peut délibérer, sur une première convocation, si la majorité absolue des membres n'est présente, soit au moins cinq conseillers. Aucune décision du Conseil n'est valable que si elle obtient au moins la majorité absolue des suffrages exprimés. Dans ses décisions en appel, la majorité absolue du nombre total des voix qui le composent doit être acquise.

Une assemblée générale extraordinaire, convoquée à cet effet, est appelée à statuer sur les cas où le Conseil ne parviendrait pas à réunir la majorité absolue des suffrages.

ART. 53. — Appel de toute décision du Conseil directement relative à la personnalité d'un membre de la Société pourra, dans le délai de quinze jours, être porté par l'intéressé devant une assemblée générale, spécialement convoquée à cet effet.

ART. 54. — Lorsque le Conseil n'est pas en nombre pour délibérer efficacement, le Président adresse une seconde convocation, pour une séance dans laquelle les décisions sont valablement prises à la majorité absolue des membres présents.

Pour les décisions en appel ce n'est qu'à partir de la troisième convocation que la majorité absolue des seuls membres présents prend des décisions valables.

ART. 55. — Toute délibération du Bureau exige la présence d'au moins cinq membres ; lorsqu'elle est relative à la présentation de membres effectifs ou associés, elle n'est valable que si elle réunit les trois quarts des suffrages exprimés. Pour tout autre objet ses décisions sont prises à la majorité absolue.

ART. 56. — Tout appel des décisions du Bureau interjeté par au moins quinze membres effectifs de la Société sera déféré à une assemblée plénière du Conseil, jugeant en dernier ressort, à la majorité absolue de ses membres.

CHAPITRE IV.

Admissions, mutations, démissions, radiations et exclusions.

ART. 57. — Lorsqu'une présentation de membre effectif ou associé n'obtient pas au Bureau les trois quarts des suffrages de celui-ci, la présentation peut, à la demande des présentateurs, être reportée devant le Conseil, qui décide, à la majorité absolue, s'il y a lieu ou non de présenter le candidat aux suffrages de l'assemblée ordinaire.

ART. 58. — Tout membre de la Société reçoit, lors de son admission, une lettre d'avis et un exemplaire des Statuts. Il peut aussi réclamer, contre paiement du droit indiqué dans l'article 26, un diplôme représenté par une médaille portant son nom et la mention de son titre.

ART. 59. — Ceux des membres associés étrangers, ayant pris l'engagement de collaboration spécifié dans l'articie 21 et qui, pendant cinq années consécutives, auront présenté des communications ou des mémoires scientifiques d'un réel intérêt, ou bien qui, pour divers motifs, se seront acquis des droits particuliers à la reconnaissance de la Société, pourront, sur la proposition du Conseil, être dégagés de leur engagement de collaboration régulière; ils pourront, éventuellement, recevoir à l'avenir toutes les publications de la Société.

En cas de vacature parmi les membres honoraires, ces mêmes membres pourront être considérés par le Conseil comme candidats privilégiés.

ART. 60. — Toute démission doit être adressée par écrit au Président de la Société avant d'être acceptée par le Bureau.

La cotisation est due pour toute l'année pendant laquelle la démission a été envoyée. Les publications de l'exercice correspondant sont envoyées aux membres démissionnaires.

ART. 61. — Les membres en retard de paiement de cotisation depuis plus de deux années seront invités à les acquitter dans un délai fixé; faute de réponse satisfaisante ils seront, après envoi d'une lettre d'avis recommandée, considérés comme démissionnaires et le Bureau cessera de les faire figurer au tableau des membres.

ART. 62. — Les publications de la Société ne seront envoyées qu'aux membres effectifs ou associés ayant acquitté leur cotisation.

ART. 63. — Les membres associés étrangers liés par l'article 21, qui, au bout de deux ans, n'auraient pas tenu leur engagement, cesseront de recevoir les Procès-verbaux mensuels ; ceux qui, après trois ans de silence persistant, auraient ainsi rompu leurs engagements, recevront avis du Bureau qu'à moins d'excuse valable, leur cas sera déféré au Conseil.

ART. 64. — L'exclusion ne peut être prononcée que pour des motifs graves, entachant l'honorabilité du membre en prévention.

Cette mesure extrême doit réunir l'assentiment de tous les membres du Conseil au complet, qui ne la peuvent décréter que sur la proposition du Président. Les membres valablement empêchés sont tenus d'exprimer leur vote par correspondance et sous pli cacheté.

ART. 65. — L'intéressé a le droit d'interjeter appel devant une assemblée générale, spécialement convoquée à cet effet et qui prononce souverainement, à la majorité absolue des votes exprimés directement ou par correspondance.

Les membres du Conseil s'abstiennent de prendre part à ce vote.

CHAPITRE V.

Assemblées de la Société.

A. DES ASSEMBLÉES ORDINAIRES.

ART. 66. — Les membres de la Société se réunissent en assemblée ordinaire au moins une fois par mois, à la date et à l'heure désignées par l'assemblée générale annuelle.

Ces séances mensuelles, dirigées par le Bureau, sont spécialement consacrées aux communications et aux discussions scientifiques, ainsi qu'aux présentations et élections de membres effectifs et associés.

Ces assemblées ne prennent de décision valable qu'à la majorité absolue des membres présents. Ceux-ci, en y comprenant les membres du Bureau, doivent fournir l'expression d'au moins sept suffrages.

ART. 67. — Deux ou quatre des séances mensuelles ordinaires pourront, lorsque l'utilité de cette mesure sera établie, avoir lieu à des jours et heures favorisant la réunion à Bruxelles des membres habitant la province ou l'étranger, ainsi que la présentation de leurs communications.

ART. 68. — Outre les assemblées mensuelles ordinaires, consacrées aux travaux de géologie et de paléontologie pure, il sera organisé des réunions périodiques consacrées, les unes aux applications de la géologie et à la mise en lumière de ses résultats économiques, notamment au point de vue de l'hydrologie, les autres à des causeries et à des conférences d'initiation géologique avec démonstrations et projections lumineuses, etc.

ART. 69. — Les séances d'application géologique pourront être dirigées soit par l'un des vice-présidents de la Société, soit par un membre du Conseil.

Ce directeur, désigné annuellement par l'Assemblée générale de décembre, se fera assister par un secrétaire désigné par lui et ayant pour mission de fournir au secrétaire de la Société les documents et procès-verbaux de ces réunions, approuvés par le directeur de la séance.

ART. 70. — Les conférences géologiques et les séances d'initiation scientifique, pourront avoir lieu ailleurs qu'au local de la Société. Des invitations peuvent être adressées à des personnes étrangères à la Société.

B. DES ASSEMBLÉES GÉNÉRALES.

ART. 71. — Les membres de la Société se réunissent de plein droit en assemblée générale l'avant dernier dimanche de chaque année, à une heure de rélevée, au local de la Société.

Cette séance annuelle clôture l'exercice social et son ordre du jour est fixé comme suit :

1° Rapport du Président sur les travaux de l'année, sur l'état de la Société, sur ses relations scientifiques et sur les progrès réalisés dans les diverses sphères de son activité.

2° Lecture d'un compte rendu sommaire exposant les travaux de la session extraordinaire.

3° Apurement et approbation des comptes du trésorier.

4° Fixation du budget (modification éventuelle des cotisations, fixation du prix de vente et d'abonnement des publications).

5° Fixation des jours et heures des assemblées mensuelles ordinaires et des séances de science appliquée (hydrologie, etc.).

6° Choix, d'après les propositions du Conseil, de la localité où doit s'effectuer la session extraordinaire. Fixation d'un programme d'excursions.

7° Délibération sur les propositions soumises par le Conseil ou signées par quinze membres et portées à l'ordre du jour.

8° Décisions diverses prévues par les Statuts et Règlements (Prix, concours, etc.).

9° Nomination, au scrutin secret, du Président, des vice-présidents et du directeur des séances d'applications géologiques, et remplacement des membres sortants du Bureau, du Conseil et de la délégation permanente.

10° Élection de la commission des comptes et du comité de publication et, lorsqu'il y a lieu, du trésorier et du bibliothécaire.

ART. 72. — Les décisions prises par l'assemblée générale sont valables lorsqu'elles ont obtenu la majorité absolue des suffrages exprimés soit directement, soit par correspondance.

ART. 73. — Dans les divers cas, prévus par les Statuts, où la réunion d'une assemblée générale extraordinaire se trouve exigée, le Président la convoque dans le délai de quinze jours et fait connaître en même temps aux membres l'ordre du jour de la séance.

Le Conseil peut, en tout temps, demander au Président de convoquer une assemblée générale extraordinaire.

ART. 74. — Aucune assemblée générale ne peut délibérer que sur l'ordre du jour déterminé dans la convocation envoyée aux membres.

C. DES SESSIONS EXTRAORDINAIRES.

ART. 75. — Chaque année, la Société se réunit en session extraordinaire en un point quelconque du territoire belge ou à l'étranger.

Cette réunion a pour but soit l'exposé et la démonstration de progrès réalisés dans les études relatives à la région visitée, soit la recherche et la discussion de résultats faisant l'objet de débats scientifiques encore ouverts.

ART. 76 — Un bureau spécial pour la direction des sessions extraordinaires est nommé par les membres présents.

ART. 77. — Les procès-verbaux de ces réunions sont dressés par le secrétaire de la session au moyen de notes fournies, avant l'assemblée générale annuelle, par les membres ayant pris la parole dans les séances, ou bien ayant dirigé les excursions.

Les comptes rendus des sessions extraordinaires ne comprendront, autant que possible, que des travaux relatifs à la contrée où la session a eu lieu.

CHAPITRE VI.

Des publications de la Société.

A. NATURE DES PUBLICATIONS.

ART. 78. — La Société publie un recueil périodique, de format gr. in-8°, sous le titre : *Bulletin de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie.*

ART. 79. — Ce recueil comprend, outre les *Mémoires*, les *Procès-Verbaux des séances*, éventuellement accompagnés de *Correspondances* et d'un *Index bibliographique*, le tout pouvant se réunir en un seul volume.

Les Procès-Verbaux paraissent en fascicules mensuels; ils contiennent les comptes rendus des séances de géologie pure et de géologie appliquée ainsi que les communications de peu d'étendue lues en séance et acceptées pour l'insertion au procès-verbal.

ART. 80. — Les correspondances et notices scientifiques admises à l'impression à la suite du compte rendu des séances comprennent des communications scientifiques originales ou bien exposent le résultat d'observations ou de recherches inédites, ou encore peu connues, ayant trait au but que poursuit la Société. L'Index bibliographique fournit le titre détaillé des mémoires et des articles géologiques, paléontologiques, etc., paraissant soit isolément, soit dans les périodiques.

Suivant l'importance ou l'intérêt que présentent ces publications il en est donné dans l'Index une analyse ou un compte rendu signé.

ART. 81. — Les *Mémoires* sont réservés aux travaux d'une certaine étendue. Ils paraissent soit en volumes annuels, soit en fascicules comprenant un certain nombre de feuilles d'impression.

ART. 82. — Aucun document ne peut être imprimé ni distribué, au nom de la Société avant qu'une assemblée, prévenue par un ordre du jour précis, n'en ait pris connaissance et approuvé le contenu.

ART. 83. — Le Bureau reste toujours juge de l'opportunité de publier les traductions ou les reproductions d'articles ou de travaux, soit de science pure soit de science appliquée, qui pourraient être présentées pour le Bulletin de la Société.

B. MODE D'ÉDITION ET DE DISTRIBUTION.

ART. 84. — Le *Bulletin de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie*, est distribué aux membres conformément aux dispositions statutaires. Les personnes étrangères à la Société peuvent s'abonner soit aux *Procès-Verbaux* ou aux *Mémoires*, soit au *Bulletin* complet, à des conditions à déterminer par le Conseil.

ART. 85. — Les publications de la Société seront échangées contre d'autres recueils scientifiques de l'étranger et du pays, dans le but de contribuer à la formation d'une bibliothèque géologique et paléontologique.

ART. 86. — Bien que les membres de la Société n'aient droit qu'aux volumes de publications correspondant aux années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation, les volumes antérieurs à leur entrée leur seront cédés à un prix inférieur d'un tiers à la cotisation correspondante.

Tous les membres ont la faculté d'acquérir, pour une fois seulement, avec un rabais de 50 p. c., la collection complète des publications parues avant l'année de leur réception, et cela dès que cette collection comprendra huit années.

C. CONDITIONS DE PUBLICATION DES TRAVAUX PRÉSENTÉS.

ART. 87. — Pour être insérée dans les Mémoires, toute communication doit être présentée en séance. L'assemblée nomme trois commissaires chargés de faire rapport à la séance suivante, où elle se prononce sur l'impression.

L'assemblée mensuelle, qui entend les conclusions des rapporteurs, décide, à la majorité absolue, s'il y a lieu ou non d'imprimer le travail, ou bien d'en insérer un résumé.

ART. 88. — Si les rapports ou bien l'un d'eux renferme des données scientifiques utiles ou complémentaires, l'auteur peut en demander l'impression dans le procès-verbal de la séance où les rapports ont été lus.

ART. 89. — Les travaux et communications en langues française, néerlandaise, allemande, anglaise et italienne, sont admis dans les publications de la Société (Mémoires et Bulletins). Lorsque

les travaux présentés ne sont pas écrits en français ou en néerlandais, l'auteur doit les faire suivre d'un *résumé*, dont une traduction française, faite par les soins du Bureau, accompagnera le mémoire original.

ART. 90. — Pour être insérée dans les Procès-verbaux des séances, toute communication doit être lue en séance et ne point dépasser douze pages d'impression. L'assemblée se prononce, soit sur l'insertion *in extenso*, soit sur celle d'un résumé qui pourra être fait par le secrétaire d'après le manuscrit de l'auteur, si celui-ci ne peut s'en charger.

Dans le cas d'impression décidée, le manuscrit devra être déposé immédiatement au Bureau, qui le fera parvenir au comité de publication, dont le visa est obligatoire avant la mise à l'impression.

En cas de résumé destiné à paraître dans les publications de la Société, le comité examinera la rédaction proposée et pourra la remanier s'il y a lieu.

ART. 91. — Les communications verbales faites en séance seront résumées par le secrétaire, d'après ses notes, ou bien d'après un texte remis dans les cinq jours au plus tard par l'orateur. Il en sera de même des réflexions, observations, et discussions provoquées par ces communications.

ART. 92. — La publication dans les Procès-verbaux des séances de tout incident, de toute discussion ou de toutes paroles n'ayant pas pour objet l'intérêt ou les progrès de la science sera rigoureusement interdite.

Le Président, aidé du comité de publication, veillera à l'exécution stricte de cette mesure.

ART. 93. — Tout membre a le droit de demander l'insertion dans les Procès-Verbaux ou dans la Correspondance, sous sa signature ou avec ses initiales, des articles, extraits ou analyses, qu'il devra soumettre préalablement à l'approbation du comité de publication par la voie du secrétaire, auquel il envoie ces communications dans les délais fixés par un règlement spécial.

Aucune notice destinée à la *Correspondance* ne peut dépasser deux pages d'impression, à moins d'avis contraire unanime du comité de publication.

ART. 94. — Les travaux et communications insérés dans les Mémoires et au Bulletin en général sont imprimés et paraissent dans l'ordre de leur présentation. Toutefois le Bureau est autorisé à modifier l'ordre de publication, soit dans le cas d'absence ou d'empêchement de l'auteur, soit dans le cas de retard notable causé par la confection des planches, ou par tout autre motif.

ART. 95. — Les manuscrits présentés et acceptés deviennent la propriété de la Société.

ART. 96. — La Société, en décidant l'impression d'un travail, laisse à l'auteur toute la responsabilité de ses opinions.

ART. 97. — Aucun nom d'espèce nouvelle fossile ne pourra être proposé dans les publications de la Société s'il n'est accompagné d'une figure ou d'une description caractérisant convenablement l'espèce.

ART. 98. — Le Bureau et le comité de publication veilleront à ce que les décisions, comme les travaux de la Société, s'inspirent le plus largement possible des règles énoncées par les congrès internationaux de géologie pour l'unification des méthodes, des nomenclatures géologiques et paléontologiques, etc.

ART. 99. — La Société pourra déléguer deux ou trois de ses membres à tout congrès ayant en vue l'étude de ces questions, leur donner ses instructions et la mission de faire un rapport succinct sur les délibérations de ces congrès. Ces rapports seront insérés dans le Bulletin de la Société.

ART. 100. — Aucun mémoire, article ou compte rendu ne pourra être inséré dans les publications de la Société sans l'approbation du comité de publication.

En cas de contestation entre l'auteur et le comité de publication, le Bureau prononce sans appel.

ART. 101. — Les épreuves des mémoires et des communications seront revues et corrigées par les auteurs, qui, selon qu'ils habitent la Belgique ou l'Etranger, sont tenus de les renvoyer endéans les cinq ou huit jours au secrétaire. Ces délais écoulés, le secrétaire est autorisé à passer outre et à donner son bon à tirer d'après le manuscrit vu et approuvé par le comité de publication.

D. DES TIRÉS A PART.

ART. 102. — Les auteurs de travaux et d'articles insérés, soit dans les Mémoires, soit dans les procès-verbaux des Bulletins, ont droit gratuitement à *cinquante* tirés à part conformes aux prescriptions réglementaires.

ART. 103. — Outre les exemplaires qui leur sont délivrés gratuitement, tous les membres de la Société ont le droit d'obtenir des

tirés à part de leurs travaux, en nombre illimité, d'après un tarif arrêté par le Conseil dans son règlement d'ordre intérieur.

ART. 104. — Tous les tirés à part extraits des publications de la Société devront avoir une couverture d'un modèle réglementaire déterminé par le Conseil, mettant en évidence le titre du recueil dont ils sont extraits et reproduisant au verso divers articles des Statuts de la Société, qu'il importe de propager le plus largement possible.

Ils porteront la pagination du recueil qui les contient ; mais si l'auteur le demande, les tirés à part pourront porter une double pagination.

ART. 105. — Les auteurs sont astreints à payer directement aux fournisseurs, d'après le barème réglementaire, le prix des tirés à part supplémentaires qu'ils auront demandés au secrétaire.

DISPOSITIONS TRANSITOIRES.

ART. A. — Le Conseil est chargé d'arrêter, en exécution de l'article 36, un Règlement administratif (mesures d'ordre, publications, tirés à part, prêt des livres, règlement de concours, etc.) qui sera en vigueur jusqu'à l'assemblée générale annuelle de décembre 1887, laquelle sera appelée à le confirmer ou à l'amender.

ART. B. — Par dérogation aux articles 15 et 22, aucun droit d'entrée ne sera exigé des membres effectifs et associés reçus pendant l'exercice 1887.

ART. C. — Par dérogation à l'article 19, et afin de venir en aide aux frais de premier établissement de la Société, la capitalisation des sommes fournies par les cotisations à vie ou à perpétuité, pourra être retardée jusqu'à décision contraire du Conseil.

ART. D. — Par dérogation à l'article 32, la nomination du Président aux élections de 1887, se fera à la majorité absolue des membres présents à l'assemblée générale convoquée à cet effet.

ART. E. — Par dérogation à l'article 34, la nomination du secrétaire de la Société, qui doit régulièrement alterner avec celle du Président, sera faite pour un an seulement lors des premières élections pour l'exercice 1887.

ART. F. — Par dérogation à l'article 43, le bibliothécaire et le trésorier, qui seront désignés pendant l'exercice 1887, seront nommés pour deux ans seulement.

Les fonctions susdites seront, pendant l'exercice 1887, confiées à un même membre de la Société.

ART. G. — Par dérogation à l'article 35, quatre délégués permanents du Conseil seront nommés aux élections de l'exercice 1887.

ART. H. — Par dérogation à l'article 48, les trois membres du comité de publication, dont la nomination bisannuelle doit coïncider avec celle du secrétaire, seront, aux élections de l'exercice 1887, nommés pour trois ans.

ART. I. — Tout cas donnant matière à controverse ou à contestation, qui ne serait pas prévu par les présents Statuts, sera résolu d'office par le Conseil, qui, à l'assemblée générale annuelle de décembre 1887, proposera les modifications de Statuts qu'il y aura éventuellement lieu de faire.

LISTE

DES

MEMBRES FONDATEURS

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE & D'HYDROLOGIE

fondée à Bruxelles, le 17 Février 1887.

BARROIS, Charles, M. S. G. F. Docteur ès-sciences, maître de conférences à la Faculté des sciences ; 185, rue de Solférino, à Lille.

BAUTIER, Edmond, Ingénieur honoraire des mines ; 34, rue du Prince Royal, à Bruxelles.

BELLARDI, Luigi, Professeur, Membre résident de l'Académie royale des sciences de Turin ; 33, via San Francisco de Paola, à Turin.

BLANCHARD, Camille, Ingénieur honoraire des mines, à Auderghem, près Bruxelles.

BLONDIEAU, Bourgmestre de Morialmé (province de Namur).

BOUHY, Victor, Ingénieur ; 58, rue Darchis, à Liége.

BRANCO, Wilhelm, Docteur en philosophie, Professeur à l'Université de Königsberg (Prusse).

BUCAILLE, Ernest, M. S. G. F. Membre de diverses sociétés savantes ; 132, rue Saint-Vivien, à Rouen.

BUISSERET, Anatole, Docteur en sciences, Professeur au collège communal, à Nivelles.

BULS, Charles, Bourgmestre de la ville de Bruxelles.

CAPELLINI, Giovanni, Commandeur, Professeur de géologie à l'Université ; via Zamboni, à Bologne (Italie).

CAREZ, Léon, M. S. G. F. Docteur ès-sciences ; 36, avenue Hoche, à Paris.

CAUDERLIER, Emile, Industriel ; rue Crayer, 12, à Bruxelles.

CAUDERLIER, Gustave, Ingénieur, négociant ; chaussée de Vleurgat, à Ixelles, lez-Bruxelles.

CORNET, Jean-François, Membre de diverses sociétés savantes; chaussée de Wavre, à Ixelles, lez-Bruxelles.

CRAVEN, Alfred, F. G. S. Attaché au British Museum ; 65, St-Georges Road, London S. W.

CUMONT, Georges, M. S. G. F. Avocat près la Cour d'appel ; rue Veyt, 31, à Bruxelles.

CUYLITS, Jean, Docteur en médecine ; 44, boulevard de Waterloo, à Bruxelles.

DAGINCOURT, Emmanuel, M. S. G. F. Docteur en médecine ; 15, rue de Tournon, à Paris.

DATHE, Ernst, Docteur en philosophie. Géologue du service royal géologique de Prusse ; 44, Invalidenstrasse, à Berlin N.

DAMES, Wilhelm, Professeur à l'Université ; 18, Keithstrasse, à Berlin. W.

DAUTZENBERG, Philippe, Paléontologue ; 213, rue de l'Université, à Paris.

DEBY, Julien, F. G. S. Ingénieur ; 31, Belsize Avenue, St John's Wood, London N. W.

DE JAEGHER, Joseph François, Industriel ; 55, chaussée de Mons, à Bruxelles.

DELECOURT WINCQZ, Jules, Conseiller provincial du Brabant; 207, avenue Louise, à Bruxelles.

DOLLFUS, Gustave, M. S. G. F. Attaché au levé de la Carte géologique de France ; 45, rue de Chabrol, à Paris.

DOLLO, Louis, Ingénieur civil, Aide naturaliste au Musée royal d'histoire naturelle ; 69, rue du Cornet, à Etterbeek (Bruxelles).

DOTREMONT, Victor, Sondeur, à Hoegaerde.

DUPONT, Édouard, M. S. G. F. Directeur du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, à Bruxelles.

DURAFFOUR, Ferdinand, Entrepreneur de sondages, à Tournai.

FAGÈS, Gustave, Agent général des mines de Bernissart, à Bernissart (Hainaut).

FALK FABIAN, Théodore, Directeur de l'Institut national de géographie ; 20, rue des Paroissiens, à Bruxelles.

FAVRE, Alphonse, Professeur de géologie à l'Académie, président de la Commission géologique fédérale, Correspondant de l'Institut de France ; 6, rue des Granges, à Genève.

FLECK, Henry, Paléontologue, Norfolk Villa, 128ª, Queen's Road, Peckham, London S. E.

FORESTI, Ludovico, Docteur en médecine, Aide-naturaliste de géologie et de paléontologie au Musée de l'Université, à Bologne (Italie).

FORNASINI, Carlo, Docteur en sciences ; via delle Lame, 24, à Bologne (Italie).

FRANÇOIS, Christophe, Ingénieur ; 74, rue Traversière, à Bruxelles.

FRIREN, Auguste, M. S. G. F. Professeur au Petit Séminaire, Montigny-lez-Metz (Alsace-Lorraine).

GEIKIE, Archibald, LL. D. F. R. S. Directeur-général des services géologiques de Grande-Bretagne et d'Irlande ; Museum, 28, Jermyn Street, London S. W.

GEIKIE, James, LL. D. F. R. S., etc., Professeur de géologie et de minéralogie à l'Université d'Édimbourg ; 10, Bright's Crescent, Mayfield, Edinburgh.

GHESQUIÈRE, Paul, Officier d'État-major e. r.; 33, chaussée de la Hulpe, à Boitsfort.

GOSSELET, Jules, M. S. G. F. Professeur de géologie à la Faculté des sciences ; 18, rue d'Antin, à Lille.

GOTTSCHE, Karl, Docteur en philosophie, Conservateur au Museum d'Histoire naturelle, à Hambourg.

HABETS, Alfred, M. S. G. F. Ingénieur, Professeur à l'Université ; 3, rue Paul Devaux, à Liége.

HANNON, Ed. Ingénieur ; rue de la Concorde, 43, à Ixelles, lez-Bruxelles.

HARRIS, George, F. Great George Street, 1, Westminster, London, S. W.

HOUZEAU DE LEHAIE, Auguste, Membre de la Chambre des Représentants, à Hyon, près Mons.

HOVELACQUE, Maurice, M. S. G. F. Licencié ès-sciences ; 88, rue des Sablons, à Paris.

IBELS, Jean-Baptiste, Industriel ; 51, chaussée de Mons, à Cureghem-lez-Bruxelles.

IDIERS, Fernand, Industriel, à Auderghem.

JACQUES, Victor, Docteur en médecine, Secrétaire de la Société d'anthropologie de Bruxelles ; rue du Trône, 45, à Bruxelles.

JONES, T. Rupert, F. R. S.; 10, Uverdale Road, King's Road, Chelsea, London, S. W.

JOUNIAUX, Émile, Ingénieur, Directeur Gérant des charbonnages du nord de Charleroi, à Roux (Hainaut).

KARRER, Félix, au Musée I. R. Minéralogique de la Cour, à Vienne (Autriche).

KOCH, Docteur en philosophie, Géologue du service royal géologique de Prusse; 44, Invalidenstrasse, à Berlin, N.

KOKEN, Ernst, Docteur en philosophie, Assistant au Musée paléontologique de l'Université, à Berlin.

KUBORN, Hyacinthe, D. M. Membre titulaire Acad. R. Médec.; Prof. hygiène Ecole norm. Président de la Société royale de médecine publique ; 33, rue de Colard, à Seraing.

LANG, Arthur, Industriel ; 51, chaussée de Mons, à Cureghem-lez-Bruxelles.

LEGRAND, François, Entrepreneur de travaux de mines; chaussée de Zwynaarde, 1, à Gand.

LE MARCHAND, Augustin, M. S. G. F. Ingénieur ; 2, rue Traversière, aux Chartreux, à Petit Quevilly (Seine Inférieure), France.

LEMONNIER, Alfred, Ingénieur, Directeur des usines de Bélian, à Hyon-Ciply, près Mons.

LONQUÉTY, Maurice, Ingénieur civil des mines, à Boulogne-sur-mer.

MICHELET, Gustave, Ingénieur ; 6, rue Pascale, à Bruxelles.

MOULAN, C. T. Ingénieur hydrologue ; 271, avenue de la Reine, à Laeken.

MUNCK, Émile (de) Artiste peintre, Membre de diverses Sociétés savantes, à Havré, près Mons.

NOBLET, Albert, Ingénieur civil, Directeur Propriétaire de la *Revue Universelle des Mines*; 40, rue Beckmann, à Liége.

NOETLING, Fritz, Docteur en philosophie, paléontologue du Service géologique des Indes, à Calcutta.

ORTLIEB, Jean, Chimiste ; 169, rue de Mérode, à St-Gilles, lez-Bruxelles.

OSMONDE, Joseph, Ingénieur; place de la Cathédrale, 12, à Liége.

PASSELECQ, Albert, Directeur du charbonnage du Midi de Mons, à Ciply (Hainaut).

PELSENEER, Paul, Docteur en sciences ; 17, rue du Gentilhomme, à Bruxelles.

PERGENS, Edouard, Docteur en sciences ; 93, rue de la Station, à Louvain et Molenstraat, 96, à Nimègue (Pays-Bas).

PETERMANN, Arthur, Docteur en sciences, Directeur de la station agricole de l'État, à Gembloux.

PETERS, Ferdinand, Sondeur, à Juprelle, lez-Liége.

PIERRE, Gustave, Industriel ; rue de Ruysbroeck, à Bruxelles.

PIRET, Adolphe, Directeur du comptoir belge de géologie et de minéralogie ; 22, rue du Château, à Tournai.

POTIER, Alfred, M. S. G. F. Ingénieur en chef des mines, Professeur à l'École polytechnique ; 89, boulevard St-Michel, à Paris.

PRESTWICH, Joseph, M. A ; F. R. S., Professeur de géologie à l'Université d'Oxford ; 35, St-Giles, Oxford.

PURVES, John, Docteur en médecine, Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle ; 191, chaussée de Charleroi, à St-Gilles, lez-Bruxelles.

PUTTEMANS, Charles, Chimiste-adjoint de la ville de Bruxelles; 32, rue du Moulin, à St-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.

REID, Clement, F. G. S. Attaché au service géologique de la Grande-Bretagne ; 15, Cross Street, Islington, London, N.

RENARD, Alphonse, LL. D. Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, à Bruxelles.

RENEVIER, Eugène, Professeur de géologie à l'Académie ; Haute-Combe, Lausanne, Suisse.

RISLER, Eugène, M. S. G. F. Directeur de l'Institut agronomique de France ; 35, rue de Rome, à Paris.

ROUVILLE, A. P. (de), M. S. G. F. Professeur de géologie à la Faculté des sciences de Montpellier (Hérault).

RUCQUOY, Alfred, Membre de diverses Sociétés savantes ; 26, rue du Pont-Neuf, à Bruxelles.

RUTOT, Aimé, M. S. G. F. Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle ; 31, rue du Chemin de fer, à St-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.

SACRÉ, Julien, Ex-prof. de l'Institut de Lima. Consul ad honorem du Pérou, à Liége ; 43, rue du Champ-de-Mars, à Bruxelles.

SAPORTA Gaston, (Marquis de), M. S. G. F. Correspondant de l'Institut de France, à Aix (Bouches du Rhône).

SCHREVENS, Docteur en médecine, à Tournai.

SONVEAUX, Nestor, Vincent, Directeur des travaux de la ville de Charleroi.

SEMET-SOLVAY, Louis, ingénieur ; 217, chaussée de Vleurgat, lez-Bruxelles.

SOLVAY, Ernest, Industriel ; rue des Champs-Élysées, 45, à Ixelles, lez-Bruxelles.

SOHIER, Antoine, Ingénieur Directeur des travaux du charbonnage de Bernissart, (Hainaut).

STORMS, Raymond, Membre de diverses sociétés savantes; 13, rue du Président, à Ixelles, lez-Bruxelles.

THIRIAR, Docteur en médecine, Membre de la Chambre des Représentants ; rue d'Egmont, 4, à Bruxelles.

TIBERGHIEN, Lucien, Docteur en médecine, Secrétaire-adjoint de la Société d'anthropologie de Bruxelles; 52, rue du Nord, à Bruxelles.

TOPLEY, William, F. G. S. Membre du Service géologique d'Angleterre; 28, Jermyn Street, London, S. W.

UBAGHS, Casimir, Paléontologue ; rue des Blanchisseurs, à Maestricht.

VAN DEN BROECK, Ernest, M. S. G. F. Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle ; 102, rue Terre-Neuve, à Bruxelles.

VAN DE VYVERE, Ernest, Pharmacien ; Montagne aux Herbes Potagères, à Bruxelles.

VAN MIERLO, Charles, Ingénieur en chef de la ville de Bruxelles.

VAN OVERLOOP,

VAN SCHERPENZEEL-THIM, Jules, Ingénieur en chef, Directeur-général des mines, à Bruxelles.

VERSTRAETEN, Théodore, Directeur-général de la Compagnie générale pour l'éclairage et le chauffage au gaz; 36, rue Marie de Bourgogne, à Bruxelles.

WINKLER, T. C., Docteur en sciences, Conservateur du Musée Teyler, à Haarlem.

WITTOUCK, Paul; 18, avenue de la Toison d'Or, à Bruxelles.

WOODWARD, Anthony ; 206, West 128th street, à New-York.

ZBOINSKI, C. H. T., Capitaine commandant d'artillerie, Ingénieur honoraire des mines ; Fort de Cruybeke-lez-Anvers.

ZIMMER, Alfred, Ingénieur provincial, rue Stévin, à Bruxelles.

ZITTEL, Karl (von), Docteur en philosophie, professeur à l'Université, Directeur du Musée royal de paléontologie, à Munich.

(Liste clôturée le 27 Mars 1887 ; jour de la première Assemblée mensuelle de la Société.)

LISTE GÉNÉRALE

ARRÊTÉE AU 17 JUILLET 1887

DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE & D'HYDROLOGIE

fondée à Bruxelles, le 17 Février 1887.

NOTA. — La lettre H qui précède certains noms indique les **membres honoraires;** les lettres A E ; A B indiquent respectivement les **membres associés** étrangers et ceux du pays; les lettres E E; E B et P indiquent respectivement les **membres effectifs** de l'étranger et ceux du pays, ainsi que les **membres protecteurs**. L'astérisque * indique les **membres fondateurs** de la Société.

E E ALBRECHT, Paul, Prof., Docteur en méd. et phil., 14, Harverstehuder Weg, à Hambourg.

E B ALVIN, Louis, Ingénieur principal au corps des mines, 56, rue de Pascale, à Bruxelles.

A B ANTEN, Joseph, Ingénieur des Ponts et Chaussées, à Gand.

E B AUBRY, Camille, 15, rue Tasson Snel, à Bruxelles.

E B BAMPS, Anatole, Docteur en droit, 60, rue Juste-Lipse, à Bruxelles.

H * BARROIS, Charles, M. S. G. F. Docteur ès-sciences, maître

de conférences à la Faculté des sciences, 185, rue de Solférino, à Lille.

E B * BAUTIER, Edmond, Ingénieur honoraire des mines, 34, rue du Prince Royal, à Bruxelles.

E B BAYET, Louis, Ingénieur, à Walcourt.

A B BECKER, Léon, Artiste Peintre, rue Godecharles, à Ixelles (Bruxelles).

E B BÉCLARD, Ferdinand, Secrétaire de la Direction du Musée royal d'histoire naturelle, 69b, rue du Cornet, à Etterbeek (Bruxelles).

E B BEDE, Armand, Ingénieur, 29, rue Philippe-le-Bon, à Bruxelles.

A A BÉHAULT DE DORNON (Armand de), Attaché au Ministère des affaires étrangères, 19, avenue de la Porte de Hal, à Bruxelles.

H * BELLARDI, Luigi, Professeur, Membre résident de l'Académie royale des sciences de Turin ; 33, via San Francisco de Paola, à Turin.

E B BERNUS, Louis, Propriétaire, 6, avenue de la Plage, à Jambes, lez-Namur.

H BEYRICH, Dr E., Professeur à l'Université, 29, Französische Strasse, Berlin W.

E B * BLANCHARD, Camille, Ingénieur honoraire des mines, à Auderghem, près Bruxelles.

E B * BLONDIEAU, Bourgmestre de Morialmé (province de Namur).

H BONNEY, Rév. Thomas George, Professeur de géologie et de minéralogie à University College, 23, Denning Road Hampstead, London N. W.

A E BORNEMANN, J. G., Dr Phil., à Eisenach (Allemagne).

A B BOSMANS, Jules, 3, Place du Champ de Mars, à Ixelles (Bruxelles).

E E BOTTI, Ulderigo, M. S. G. F., Vice Préfet de Cagliari, à Cagliari (Sardaigne-Italie).

A B BOUGARD, Charles, Négociant en matières premières industrielles, 7, rue de la Rivière, à Bruxelles.

E B * BOUHY, Victor, Ingénieur, 58, rue Darchis, à Liége.

E E * BRANCO, Wilhelm, Docteur en philosophie, Professeur à l'Université de Königsberg (Prusse).

A B BRIXHE, Émile, Industriel, à Huy.

E E * BUCAILLE, Ernest, M. S. G. F., membre de diverses sociétés savantes, 132, rue Saint-Vivien, à Rouen.

E B * BUISSERET, Anatole, Docteur en sciences, Professeur au collège communal, à Nivelles.

A B BUISSET, Albert, Ingénieur Chimiste, 11, rue Berckmans, à St-Gilles-lez-Bruxelles.

P * BULS, Charles, Bourgmestre de la ville de Bruxelles.

E E BURROWS, Henry William, Architecte, 16 Endymion Road, Brixton Hill, London S. W.

E E CAFICI, Ippolito (le chevalier, baron de Calaforno),à Vizzini, (province de Catane) Sicile.

E B CAPELLE, Maximilien Louis, Général en retraite, 101, rue Gallet, à Schaerbeek.

H * CAPELLINI, Giovanni, Commandeur, Professeur de géologie à l'Université, via Zamboni, à Bologne (Italie).

E E * CAREZ, Léon, M. S. G. F., Docteur ès-sciences, 36, avenue Hoche, à Paris.

E B * CAUDERLIER, Emile, Industriel, 12, rue Crayer, à Bruxelles.

E B * CAUDERLIER, Gustave, Ingénieur, Industriel, 83, chaussée de Vleurgat, à Ixelles-lez-Bruxelles.

E B CELS, Alphonse, Bibliothécaire de l'Université de Bruxelles, 94, rue Traversière, à Saint-Josse-ten-Noode.

A E CHOFFAT, Paul, Attaché à la section des travaux géologiques du Portugal, 113, rue do Arco a Jesus, à Lisbonne (Portugal).

E B COBBAERT, Louis, Industriel, rue de l'Hôpital, à Grammont.

H COPE, E.-D., Prof., 2102, Pine Street, à Philadelphie (Pensylvanie).

E B * CORNET, Jean-François, membre de diverses sociétés savantes, 263, chaussée de Wavre, â Ixelles-lez-Bruxelles.

E B COSSOUX, Léon, Ingénieur civil, Ex-Ingénieur du gouvernement russe au Caucase, 34, rue de Russie, à Bruxelles (Midi).

E E * CRAVEN, Alfred, F. G. S., Attaché au British Museum, 65, St-Georges Road, London, S. W.

H CREDNER, Dr Hermann, Directeur du Service royal géologique de Saxe, à Leipzig. Professeur à l'Université.

E B * CUMONT, Georges, M. S. G. F., Avocat près la Cour d'appel, 31, rue Veydt, à Bruxelles.

E B * CUYLITS, Jean, Docteur en médecine, 44, boulevard de Waterloo, à Bruxelles.

E E * DAGINCOURT, Emmanuel, M. S. G. F., Docteur en médecine 15, rue de Tournon, à Paris.

H * DAMES, Wilhelm, Professeur à l'Université, 18, Keithstrasse, à Berlin. W.

H DANA, James D., Professeur de géologie et de minéralogie Yale College, à New Haven (Connecticut) U. S.

A B DASSESSE, Charles, Ingénieur au Chemin de fer de l'État, 87, rue Ducale, à Bruxelles.

E E * DATHE, Ernst, Dr Phil., Géologue du service royal géologique de Prusse, 44, Invalidenstrasse, à Berlin N.

H DAUBRÉE, Aug., Membre de l'Institut, Professeur de géologie au Museum, 254, boulevard Saint-Germain, à Paris.

E E * DAUTZENBERG, Philippe, Paléontologue, 213, rue de l'Université, à Paris.

H DAWSON, J. W., Principal of Mac Gill College, à Montreal (Canada).

E B DE BUSSCHERE, Louis, Ingénieur au Chemin de fer de l'État, 34, rue Stévin, à Bruxelles.

E E * DEBY, Julien, F. G. S., Ingénieur, 31, Belsize Avenue, St John's Wood, London N. W.

E B DECQ, Émile, Ingénieur civil des Arts et manufactures, Libraire-éditeur, 9, rue de la Madeleine, à Bruxelles.

E B * DE JAEGHER, Joseph François, Industriel, 55, chaussée de Mons, à Bruxelles.

E B * DELECOURT WINCQZ, Jules, Conseiller provincial du Brabant, Ingénieur-Conseil de la Cie Internationale de recherches de mines et d'entreprises de sondages, 12, rue de la Pépinière, à Bruxelles.

E B DELEVOY, Léon, Directeur de la Société C. Delevoy, 16, rue de la Paille, à Bruxelles.

E A DELVILLE, Édouard, Chimiste, rue de Monnel, à Tournai.

A B DESAUNOIS, Adelson, Ingénieur des ponts et chaussées, 2, rue du Parchemin, à Bruxelles.

E B DE SCHRYVER, Ferdinand, Ingénieur principal des ponts et chaussées, 29, rue du Prince royal, Ixelles.

E E * DOLLFUS, Gustave, M. S. G. F., Attaché au levé de la Carte géologique de France, 45, rue de Chabrol, à Paris.

E B * DOLLO, Louis, Ingénieur civil, Aide-naturaliste au Musée royal d'histoire naturelle, 69, rue du Cornet, à Etterbeek (Bruxelles).

E B * DOTREMONT, Victor, Sondeur, à Hoegaerde.

E E DOUVILLÉ, Henry, Ingénieur en chef des mines, Professeur de paléontologie à l'École des mines, 207, boulevard St-Germain, à Paris.

E B DUBOIS, J. B. (Chanoine), rue des Jésuites, à Tournai.

E B DULIER, Édouard-Eugène, Colonel du génie pensionné, 32, rue du Luxembourg, à Bruxelles.

A E * DUNIKOWSKI, Emile (Chevalier de), Dr Phil. Privatdocent à l'Université de Lemberg (Galicie).

E B * DUPONT, Édouard, M. G. S. F., Directeur du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, à Bruxelles.

E B * DURAFFOUR, Ferdinand, Entrepreneur de sondages, à Tournai.

E E DUTERTRE, Émile, M. S. G. N., Docteur en médecine, 6, rue de la Coupe, à Boulogne-sur-Mer, France (Pas de Calais).

A B DUVIVIER, Alfred, Officier d'administration, Directeur du magasin de fourrages de St-Trond, Porte de Liége, à St-Trond.

E B * FAGÈS, Gustave, Agent général des mines de Bernissart, à Bernissart (Hainaut).

E B * FALK FABIAN, Théodore, Directeur de l'Institut national de géographie, 20, rue des Paroissiens, à Bruxelles.

H * FAVRE, Alphonse, Professeur de géologie à l'Académie, président de la Commission géologique fédérale, Correspondant de l'Institut de France, 6, rue des Granges, à Genève.

E B FÉLIX.J., docteur en médecine, 22, rue Marie-de-Bourgogne, à Bruxelles.

A B FLAMACHE, Armand, Ingénieur au Chemin de fer de l'État belge, Chargé de cours à l'Université de Gand, 2, rue Latérale, à Bruxelles.

E E * FLECK, Henry, Norfolk Villa, 128a, Queen's Road, Peckham, London S. E.

A E * FORESTI, Ludovico, Docteur en médecine, Aide-naturaliste de géologie et de paléontologie au Musée de l'Université, à Bologne (Italie).

E E * FORNASINI, Carlo, Docteur en sciences, via delle Lame, 24, à Bologne (Italie).

H FOUQUÉ, F., Professeur au Collège de France, 23, rue Humboldt, à Paris.

E B * FRANÇOIS, Christophe, Ingénieur, 74, rue Traversière, à Bruxelles.

E E * FRIREN, Auguste, M. S. G. F., Professeur au Petit-Séminaire, Montigny-lez-Metz (Alsace-Lorraine).

H GAUDRY, Albert, Membre de l'Institut, Professeur de paléontologie au Muséum, 7bis, rue des Saints-Pères, à Paris.

H * GEIKIE, Archibald, LL. D. F. R. S., Directeur-général des services géologiques de Grande-Bretagne et d'Irlande. Museum, 28, Jermyn Street, London S. W.

H * GEIKIE, James, LL. D. F. R. S., Professeur de géologie et de minéralogie à l'Université d'Édimbourg, 10, Bright's Crescent, Mayfield, Edinburgh.

H GEINITZ, H. B. Conseiller aulique, Directeur du Musée royal minéralogique, à Dresde (Saxe).

E B * GHESQUIÈRE, Paul, Officier d'État-major en retraite, 33, chaussée de la Hulpe, à Boitsfort.

A E GILLIÉRON, V., Dr, Phil., Géologue, 5, Rosengartenweg, à Bâle (Suisse).

H GIORDANO, Felice, Directeur du service de la Carte géologique d'Italie, Piazza delle Pilotta, Casa Bruschi, à Rome.

E B GOETSEELS, Gustave, Docteur en médecine 32, chaussée de Mons, à Cureghem (Bruxelles).

E B GOLDSCHMIDT, Maurice, 45, rue de l'Écuyer, à Bruxelles.

H * GOSSELET, Jules, M. S. G. F., Professeur de géologie à la Faculté des sciences, 18, rue d'Antin, à Lille.

E E * GOTTSCHE, Karl, Docteur en philosophie, Conservateur au Museum d'histoire naturelle, à Hambourg.

E B * HABETS, Alfred, M. S. G. F., Ingénieur, Professeur à l'Université, 3, rue Paul Devaux, à Liége.

H HALL, James, Géologue de l'État et directeur du Musée national d'histoire naturelle, à Albany (New-York).

E B HANNON, Ed., Ingénieur, rue de la Concorde, 43, à Ixelles, lez-Bruxelles.

E B HANUISE, Édouard, Professeur de minéralogie et de géologie à l'école des mines du Hainaut, 6, rue des Sœurs-Noires, à Mons.

E B HANKAR, Albert, Officier d'artillerie, 47ª, chaussée d'Haecht, à St-Josse-ten-Noode (Bruxelles).

E E * HARRIS, George, F. Great George Street, 1, Westminster, London S. W.

E E HASSENPFLUG, Dr Phil., Chimiste, à Flers, près Croix Wasquehal, France (Nord).

H HAUCHECORNE, Directeur du Service de la Carte géologique et de l'École des mines, 44, Invalidenstrasse, à Berlin N.

H HAUER (Chevalier Fr. von), Intendant général du Musée I. R. d'Histoire naturelle de la Cour, à Vienne (Autriche).

H HÉBERT, Edmond, membre de l'Institut, Professeur de géologie à la Sorbonne, 10, rue Garancière, à Paris.

A B HEGENSCHEID, Alfred, Instituteur à l'école moyenne B. de Bruxelles, 30, rue Gauthier, à Molenbeek-St-Jean.

E B HENRICOT, Émile, Industriel, Conseiller provincial, Court-St-Etienne.

E B HENRY, Hector, Ingénieur, à Dinant.

E B HERMANS, Jean-Baptiste, Ingénieur au chemin de fer de l'État belge, 4, rue de la Prévôté, à Bruxelles.

E B HEYMANS, Léon, Géomètre-Juré, Conducteur de travaux, à Rebecq-Rognon.

E E HOLZAPFEL, Dr Eduard, Professeur à l'École technique, supérieure, 7, Templergraben, Aix-la-Chapelle.

A B HORRY, Gabriel, 19, rue du Prince Albert, à Ixelles (Bruxelles).

E B * HOUZEAU DE LEHAIE, Auguste, membre de la Chambre des Représentants, à Hyon, près Mons.

E E * HOVELACQUE, Maurice, M. S. G. F., Licencié ès-sciences, 88, rue des Sablons, à Paris.

H HUGHES, Thomas Mac Kenny, Professeur de géologie à l'Université, Woodwardian Museum, Trinity College, Cambridge.

E B * IBELS, Jean-Baptiste, Industriel, 51, chaussée de Mons, à Cureghem-lez-Bruxelles.

E B * IDIERS, Fernand, Industriel, à Auderghem.

A E ISSEL, Arthur, Professeur à l'Université, à Gênes (Italie).

E B * JACQUES, Victor, Docteur en médecine, Secrétaire de la Société d'anthropologie de Bruxelles, rue du Trône, 45, à Bruxelles.

E B JANSON, Paul, Avocat, 7, Place du Petit Sablon, à Bruxelles.

E E JOHNSTRUP, F., Professeur de géologie à l'Université, à Copenhague (Danemark).

A E * JONES, T. Rupert, F. R. S., 10, Uverdale Road, King's Road, Chelsea, London S. W.

E B * JOUNIAUX, Émile, Ingénieur, Directeur Gérant des charbonnages du nord de Charleroi, à Roux (Hainaut).

H JUDD, J. W., Professeur de géologie à l'École royale des mines, London S. W.

A B JULIEN, Jules, 118, rue de Molenbeek, à Laeken.

A E * KARRER, Félix, Attaché au Musée I. R. minéralogique de la Cour, à Vienne (Autriche).

E B KEMNA, Ad., Dr Sc., Professeur. Chimiste de la Société des Travaux d'eau, 106, rue de l'Église, à Anvers.

E E KING, William, Dr Sc., Directeur du service géologique des Indes, à Calcutta.

H KJERULF, Th., Dr en Phil., Directeur du service géologique de Norwège, 39, Jozefinegade, à Christiania.

E E * KOCH, Doctr Phil., Géologue du service royal géologique de Prusse, 14, Invalidenstrasse, à Berlin N.

H KOENEN (A. von), Prof. Dr Professeur de géologie et de paléontologie à l'Université de Göttingen.

E E * KOKEN, Ernst, Doctr Phil., Assistant au Musée paléontologique de l'Université, à Berlin.

E B * KUBORN, Hyacinthe, D. M., membre titulaire Acad. R. médec., Prof. hygiène École norm., Président de la Société royale de médecine publique, 33, rue de Colard, à Seraing.

A B LAGAZY, M., Ingénieur Opticien, 36, rue de Ruysbroeck, à Bruxelles.

A B LAHAYE, Charles, Ingénieur principal des ponts et chaussées, 34, rue Pascale, à Bruxelles.

E B LAMBERT, Guillaume, Ingénieur, 50, boulevard Bischoffsheim, à Bruxelles.

E B LANCASTER, Albert, Météorologiste inspecteur à l'Observatoire royal, 129, rue Royale-Ste-Marie, à Schaerbeek (Bruxelles).

E B * LANG, Arthur, Industriel, 52, chaussée de Mons, à Cureghem-lez-Bruxelles.

H LAPPARENT (Albert de), M. S. G. F., Professeur à l'Université catholique, 3, rue de Tilsitt, à Paris.

A B LARA (Alfred de), Ingénieur, 36, quai aux Charbonnages, à Molenbeek-St-Jean.

E B LECHIEN, Adolphe, Ingénieur au chemin de fer de l'État belge, 40, rue Brichaut, à Schaerbeek.

A B LEFÈVRE, A., Artiste peintre, 59, rue Montagne de la Cour, à Bruxelles.

E B * LEGRAND, François, Entrepreneur de travaux de mines, chaussée de Zwynaarde, 1, à Gand.

E E * LE MARCHAND, Augustin, M. S. G. F., Ingénieur, 2, rue Traversière, aux Chartreux, Petit Quevilly (Seine Inférieure) France.

E B * LEMONNIER, Alfred, Ingénieur, Directeur des usines de Bélian, à Hyon-Ciply, près Mons.

A B LIAGRE, J. B. J., Lieutenant-général en retraite, Secrétaire perpétuel de l'Académie, 23, rue Caroly, à Ixelles (Bruxelles).

E B LIBOTTE, François, Professeur, 69, rue de Spa, à Bruxelles.

A E LŒWINSON-LESSING, F., Conservateur au Musée géol. de l'Université, à St-Pétersbourg.

E B L'OLIVIER, F. Henry, Ingénieur, Directeur à la Savonnerie Maubert, 25, rue des Quatre Vents, à Molenbeek-St-Jean.

E E * LONQUÉTY, Maurice, Ingénieur civil des mines, à Boulogne-sur-mer.

A B LOPPENS, Ingénieur, Hôtel du Damier, à Harlebeke.

E E LORIÉ, J., Dr en Sciences, Privatdocent à l'Université, 475, Steenweg, à Utrecht (Hollande).

H LORY, Ch., Professeur de géologie à la Faculté des Sciences, à Grenoble (Isère).

H LOSSEN, K. A., Prof. Dr, 8, Kleinbeerenstrasse, à Berlin S.W.

A E LOTTI, Bernardino, Docteur, Ingénieur au Corps des mines, 1, Via Manzoni, à Pise (Italie).

E E LUNDGREN, Bernard, Professeur de géologie à l'Université, à Lund (Suède).

E E MACPHERSON, Joseph, Géologue, 4, Calle de Exposicion. Bario do Monasterio, à Madrid.

A B MALVAUX, Alfred, Héliographe, 43, rue de Launoy, à Molenbeek-St-Jean, lez-Bruxelles.

H MARSH, O. C., Prof., Yale College, New Haven, Connecticut.

A E MARTIN, K., Professeur de géologie à l'Université de Leyde (Hollande).

E E MAURER, R. Friedrich, Paléontologue, Heinrichstrasse, 109, Darmstadt.

A E MAYER-EYMAR, Charles, Dr ès-sciences, Professeur de paléontologie à l'Université, à Zurich (Suisse).

E B MESTREIT, Gabriel, Ingénieur honoraire des mines, 112, rue de la Limite, à Bruxelles.

E B MEUNYNCK (Émile de) 14, chaussée de Haecht, à St-Josse-ten-Noode (Bruxelles).

E B * MICHELET, Gustave, Ingénieur, Administrateur délégué de la Société des Tramways Bruxellois, 6, rue Pascale, à Bruxelles.

H MICHEL LÉVY, A., Ingénieur en chef des Mines, 22, rue Spontini, à Paris.

E B MOENS, Jean, F. J., Avocat, à Lede, près Alost.

H MOJSISOVICS VON MOJSVAR, Edmund, Obergrath et Géologue en chef de l'Institut I. G., Géologique d'Autriche, 5, Reinerstrasse, à Vienne.

E E MORIN, Pierre, Ingénieur résidant au Canal de Corinthe, à Isthmia (Grèce).

E B * MOULAN, C. T., Ingénieur, 271, avenue de la Reine, à Laeken.

A E MEUNIER, Stanislas, Aide-naturaliste au Museum d'Histoire naturelle, 7, boulevard St-Germain, à Paris.

E D * MUNCK (Émile de), Artiste peintre, membre de diverses Sociétés savantes, à Havré, près Mons.

A E MUNIER-CHALMAS, Sous-directeur du laboratoire de géologie à la Sorbonne, à Paris.

H NEUMAYR, Dr Melchior, Professeur à l'Université, à Vienne.

H NIKITIN, S., Géologue en chef du Comité géologique de Russie, Institut des Mines, à St-Pétersbourg.

E B * NOBLET, Albert, Ingénieur civil, Directeur Propriétaire de la *Revue universelle des Mines*, 48, rue Beckmann, à Liége.

E E * NOETLING, Fritz, Docteur en philosophie, paléontologue du Service géologique des Indes, à Calcutta.

A B NOULET, Edouard, Industriel, à Braquegnies (Hainaut).

E E OEBBEKE, C., Professeur à l'Université d'Erlangen.

E E OMBONI, Giovani, Professeur de géologie à l'Université, à Padoue (Italie).

E B * ORTLIEB, Jean, Chimiste, 169, rue de Mérode, à St-Gilles-lez-Bruxelles.

E B * OSMONDE, Joseph, Ingénieur, place de la Cathédrale, 12, à Liége.

E B * PASSELECQ, Albert, Directeur du charbonnage du Midi de Mons, à Ciply (Hainaut).

E B * PELSENEER, Paul, Docteur en sciences, 17, rue du Gentilhomme, à Bruxelles.

E B * PERGENS, Edouard, Docteur en sciences, 93, rue de la Station, à Louvain et Molenstraat, 96, à Nimègue (Pays-Bas).

E B * PETERMANN, Arthur, Docteur en sciences, Directeur de la station agricole de l'État, à Gembloux.

E B * PETERS, Ferdinand, Sondeur, à Juprelle, lez-Liége.

E B PICARD, Emile, Ingénieur, Directeur de " l'Industrie Moderne „, 15, rue Royale, à Bruxelles.

A E PICARD, Karl, Membre de diverses Sociétés savantes, Nordhauserstrasse, 2, à Sonderhausen, Allemagne.

A B PIÉRARD, Amand, Ingénieur, Directeur gérant de la Société Anonyme des charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.

E B * PIERRE, Gustave, Industriel, rue de Ruysbroeck, à Bruxelles.

E B * PIRET, Adolphe, Directeur du Comptoir belge de géologie et de minéralogie, 22, rue du Château, à Tournai.

A E POHLIG, Dr Hans, Professeur à l'Université de Bonn, (Prusse).

E E * POTIER, Alfred, M. S. G. F. Ingénieur en chef des mines, Professeur à l'École polytechnique de Paris, 89, boulevard St Michel, à Paris.

H * PRESTWICH, Joseph, M. A. F. R. S., Professeur de géologie à l'Université d'Oxford, 35, St-Giles, Oxford.

E B * PURVES, John, Docteur en médecine, Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, 191, chaussée de Charleroi, à St-Gilles, lez-Bruxelles.

E B * PUTTEMANS, Charles, Chimiste-adjoint de la ville de Bruxelles, 32, rue du Moulin, à St-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.

E E * REID, Clément, F. G. S. Attaché au service géologique de la Grande-Bretagne, 28, Jermyn street, London S. W.

E B * RENARD, Alphonse, LL. D. Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, à Bruxelles.

H * RENEVIER, Eugène, Professeur de géologie à l'Académie, Haute-Combe, Lausanne, Suisse.

A B REYNENS, Camille, Directeur de l'École moyenne de l'État, à Braine-le-Comte.

E E RICARD, Samuel, M. S. G. F. Licencié ès-sciences, 2, rue Evrard de Foulloy, à Amiens (Somme).

H RICHTHOFEN (Baron von), Professeur de géographie à l'Université de Berlin, 117, Kurfürstenstrasse, à Berlin.

H * RISLER, Eugène, M. S. G. F. Directeur de l'Institut agronomique de France, 35, rue de Rome, à Paris.

A B ROBIE, François, Instituteur, à Forest-lez-Bruxelles.

H ROEMER, Dr Ferdinand, Professeur de géologie à l'Université de Breslau.

H ROSENBUSCH, Dr H., Professeur de géologie à l'Université, à Heidelberg.

H * ROUVILLE (A. P. de), M. S. G. F. Professeur de géologie à la Faculté des sciences de Montpellier (Hérault).

E B * RUCQUOY, Alfred, membre de diverses Sociétés savantes, 26, rue du Pont-Neuf, à Bruxelles.

E B * RUTOT, Aimé, M. S. G. F. Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, 31, rue du Chemin de fer, à St-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.

A E SACCO, Dr Frederico, Professeur à l'Université, à Turin.

E B * SACRÉ, Julien, Ex-prof. de l'Institut de Lima. Consul ad honorem du Pérou à Liége, 43, rue du Champ-de-Mars, à Bruxelles.

E B SAINT PAUL DE SINÇAY, Louis Alexandre, Administrateur, Directeur général de la Vieille Montagne, à Angleur, par Chenée (Belgique).

H SANDBERGER (Dr Fridolin von), Professeur de géologie et de minéralogie à l'Université, à Würtzbourg (Bavière).

H * SAPORTA (Gaston Marquis de), M. S. G. F. Correspondant de l'Institut de France, à Aix (Bouches du Rhône).

E E SCHEIBE, Dr Phil., Assistant de minéralogie au Service royal géologique de Prusse et à l'École des Mines de Berlin, 44, Invalidenstrasse, à Berlin.

E B * SCHREVENS, Docteur en médecine, à Tournai.

A E SCHUSTER, C., Docteur en phil., Privatdocent à l'Université de Vienne.

H SEGUENZA, Professeur Giuseppe, Professeur de géologie et de minéralogie à l'Université de Messine, 32, via Appalto à Messine (Sicile).

E B SELYS LONGCHAMPS (Baron Edm. de), Sénateur, 34, boulevard de la Sauvenière, à Liége.

E B SELYS-LONGCHAMPS (Walter de), Docteur en droit, à Halloy (Ciney).

E B * SEMET-SOLVAY, Louis, Ingénieur, 217, chaussée de Vleurgat, lez-Bruxelles.

E B SEVEREYNS, G., Industriel, rue des Boulevards, 15, Bruxelles.

E B * SOHIER, Antoine, Ingénieur, Directeur des travaux du charbonnage de Bernissart (Hainaut).

E B * SOLVAY, Ernest, Industriel, rue des Champs-Élysées, 45, Ixelles, lez-Bruxelles.

E B * SONVEAUX, Nestor, Vincent, Directeur des travaux de la ville de Charleroi.

E B SOUDANAS, L., Capitaine au long cours, 130, rue Rogier, à Bruxelles.

A B STAINFORTH, Ch., Avocat, Secrétaire de la Sté Solvay et Cie, 45, rue des Champs-Elysées, à Ixelles.

E E STANFEST, Franz, Dr Gymnasial Professor & Privatdocent 38, Annenstrasse. à Gratz (Styrie).

A E STAPFF, Frédéric-Maurice, Dr Phil. Ingénieur-Géologue, 3, Berliner Strasse, à Weissensée, près Berlin.

E B STAS, Jean-Servais, Membre de l'Académie royale des sciences de Belgique, 13, rue De Joncker, à St-Gilles.

E E STEFANESCU, Gregoriù, Professeur de Géologie à l'Université, Directeur du Bureau Géologique, 8, Strada Verde, à Bucharest.

E E STEVENSON, J.-J., Professeur à l'Université de New-York, Washington Square, New-York.

E B * STORMS, Raymond, membre de diverses sociétés savantes, 13, rue du Président, à Ixelles, lez-Bruxelles.

H SUESS, Eduard, Professeur à l'Université, à Vienne.

E E STURTZ, B., Dr du Comptoir minéralogique et paléontologique de Bonn, Coblenzerstrasse, à Bonn.

A E TACCHINI, Directeur de l'Observatoire du Collège Romain, à Rome.

A E TAINE, Albert, M. S. G. N. Pharmacien de 1re classe, 82, rue de Passy, à Paris.

E B * TIBERGHIEN, Lucien, Docteur en médecine, Secrétaire-adjoint de la Société d'anthropologie de Bruxelles, 52, rue du Nord, à Bruxelles.

E B TINNE, Ovide, Lieutenant-bibliothécaire du Ministère de la Guerre, 15, rue de Vienne, à Ixelles.

E B * THIRIAR, Docteur en médecine, Membre de la Chambre des Représentants, rue d'Egmont, 4, à Bruxelles.

H * TOPLEY, William, F. G. S., Membre du Service géologique d'Angleterre, 28, Jermyn Street, London S. W.

E E TRABUCCO, Giacomo, Professeur, Dr en Sc. naturelles, à Pavie.

E E * UBAGHS, Casimir, Paléontologue, rue des Blanchisseurs, à Maestricht.

E B ULENS, J.-Léon, Ingénieur, 121, rue du Trône, à Bruxelles.

E B VAN BELLINGEN, Constant, Ingénieur, 25, rue de la Madeleine, à Bruxelles.

E B VAN BOGAERT, Clément, Ingénieur des Chemins de fer de l'État, 33, rue courte du Vanneau, à Anvers.

A B VAN DEN BOGAERDE, Jules, Ingénieur des voies et travaux

au Ministère des Chemins de fer, Postes et Télégraphes 2, rue Latérale, à Bruxelles.

A B VAN DEN BROECK, Édouard, Propriétaire, 102, rue de Terre-Neuve. à Bruxelles.

E B * VAN DEN BROECK, Ernest, M. S. G. F., Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, 102, rue Terre-Neuve, à Bruxelles.

E B * VAN DE VYVERE, Ernest, Chimiste, à Haeren, lez-Bruxelles.

A B VAN DRUNNEN, James, Ingénieur, 9, rue des Champs-Elysées, à Ixelles (Bruxelles).

E B VAN OVERLOOP, Eugène, Banquier, 48, rue Royale, à Bruxelles.

E B * VAN SCHERPENZEEL THIM, Jules, Ingénieur en chef, Directeur-général des mines, à Bruxelles.

E B * VAN MIERLO, Charles, Ingénieur en chef de la ville de Bruxelles.

A B VERDAVAINNE, Georges, Homme de lettres, 7, rue Braemt, à St-Josse-ten-Noode.

A B VERLINDEN, Armand, Ingénieur au chemin de fer de l'État belge, 253, rue du Progrès, à Bruxelles.

E B * VERSTRAETEN, Théodore, Directeur-général de la Compagnie générale pour l'éclairage et le chauffage au gaz, 36, rue Marie de Bourgogne, à Bruxelles.

E E VENUKOFF, Paul, Docteur, Privatdocent de Paléontologie à l'Université de St-Pétersbourg, au Musée géologique de l'Université, à St-Pétersbourg.

E B VIETTE, Polynice, Lieutenant général en retraite, 8, quai des Dominicains, à Bruges.

E E WICHMANN, Arthur, Dr Phil., Professeur à l'Université, à Utrecht (Hollande).

A E WINCHELL, Alexandre, L. L. D., Professeur de Géologie et de Paléontologie à l'Université de Michigan, à Ann Arbor, Michigan (États-Unis d'Amérique).

H * WINKLER, T. C., Docteur en sciences, Conservateur du Musée Teyler, à Haarlem.

E B * WITTOUCK, Paul, Industriel, 18, avenue de la Toison d'Or, à Bruxelles.

E E * WOODWARD, Antony, 206, West 128th street, à New-York.

E E WOHLGEMUTH, Jules, Chargé du cours de Géologie à la faculté des sciences de Nancy, 17, rue des Jardiniers, à Nancy.

E B * ZBOINSKI, Capitaine commandant d'artillerie, Ingénieur honoraire des mines, Fort de Cruybeke-lez-Anvers.

E B * ZIMMER, Alfred, Ingénieur provincial, Professeur à l'Université, rue Stévin, à Bruxelles.

H ZIRKEL, Prof. Dr F., Professeur de géologie à l'Université,15, Thalstrasse, à Leipzig.

H * ZITTEL (Karl von), Docteur en philosophie, Professeur à l'Université, Directeur du Musée royal de paléontologie, à Munich.

E E ZURCHER, Philippe E. Frédéric, Ingénieur en chef des ponts et chaussées, 85, boulevard Ste-Hélène, Mourillon, à Toulon (France).

PROCÈS-VERBAUX

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE & D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

—

PREMIÈRE ANNÉE

1887

BRUXELLES

POLLEUNIS, CEUTERICK ET LEFÉBURE, IMPRIMEURS

35, RUE DES URSULINES, 35

PROCÈS-VERBAUX

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE & D'HYDROLOGIE

A

BRUXELLES

RÉUNION DE FONDATION DU 17 FÉVRIER 1887.

Présidence de M. **A. Houzeau de Lehaie.**

La séance est ouverte à 1 heure et demie.

Ont signé la liste de présence : MM. J. F. De Jaegher, L. Dollo, V. Dotremont, E. Dupont, G. Fagès, C. François, A. Houzeau de Lehaie, A. Lang, C. T. Moulan, E. de Munck, P. Pelseneer, Ed. Pergens, J. Purves, A. Renard, A. Rucquoy, A. Rutot, J. Sacré, R. Storms, E. Van den Broeck et E. Van de Vyvere.

M. le Président prend la parole en ces termes :

MESSIEURS,

Je commence par vous remercier d'être venus si nombreux à notre réunion préparatoire. Nous n'avons même pas encore de local et nous avons été obligés de vous convoquer ici. J'ai toutefois le plaisir de vous annoncer que M. Buls veut bien accepter le titre de membre protecteur de la nouvelle Société et nous avons l'espoir d'obtenir l'autorisation de pouvoir nous assembler à l'avenir dans un des locaux de la ville de Bruxelles.

Aujourd'hui nous sommes réunis pour affirmer notre volonté de fonder à Bruxelles une société ayant pour but l'étude et la diffusion des sciences géologiques.

Jusqu'à ce jour nous avons reçu l'adhésion de 105 membres, dont 85 ont demandé à être inscrits comme fondateurs.

Est-il besoin de vous faire remarquer combien ce résultat est satisfaisant !

Pour la plupart nous faisons ou nous avons fait partie de la Société Géologique de Liége. Quelques personnes nous traiteront peut-être de scissionnaires et de dissidents. Nous ne saurions nous y opposer, mais nous pouvons empêcher que cela n'ait de fâcheuses conséquences pour notre jeune Société.

Permettez-moi à ce sujet de vous dire toute ma pensée et de vous rappeler quelques faits peut-être oubliés.

C'est en 1872 qu'a eu lieu à Bruxelles le Congrès d'archéologie et d'anthropologie préhistoriques. J'eus l'occasion d'y rencontrer la plupart des géologues belges et de parler à quelques uns d'entre eux de la fondation à Bruxelles d'une Société Géologique. Je n'avais pas à cette époque l'autorité nécessaire pour prendre l'initiative. Déjà de profondes divisions se manifestaient entre les savants du pays. Ceux qui auraient pu à Bruxelles s'en occuper, se sont laissé arrêter par la crainte de n'être pas suivis. Moins de deux ans après, cette idée a été mise à exécution à Liége, où les éléments universitaires formaient un groupe nombreux. Les statuts de la Société Géologique de Belgique interdisent formellement de transporter le siège social hors de cette ville, qui semblait ainsi s'attribuer le monopole de la géologie.

Malgré la difficulté de réunir à Liége les membres qui n'y habitent pas, la Société ainsi constituée a rendu de grands services à la science et je suis persuadé qu'elle continuera à remplir un rôle des plus utiles.

Malheureusement les querelles personnelles y ont pénétré, elles se

sont envenimées et ont fini par atteindre une violence telle qu'une séparation devenait inévitable. Malgré mes efforts je n'ai pas réussi à l'empêcher. Il y avait incompatibilité d'humeur.

Je pense qu'il est actuellement préférable de travailler dans des centres distincts. Votre présence et le grand nombre des adhésions qui nous sont parvenues prouvent que cet avis est partagé. L'émulation stimulera notre zèle. Elle nous engagera à ne produire que des œuvres d'un intérêt scientifique réel.

Toutefois il y a un danger sur lequel je veux dès le début attirer votre attention. Il ne faut pas que cette émulation dégénère en hostilité; prenons garde qu'elle ne devienne de l'antagonisme et ne nous emporte trop loin. Ne nous livrons ni à des récriminations, ni à des personnalités. Ce serait de la force perdue et nous pouvons plus utilement employer notre temps. Faisons ce que j'ai en vain proposé ailleurs ; que le passé soit passé ; ne regardons pas en arrière, mais en avant. L'avenir s'ouvre pour nous. Les pages de notre histoire sont blanches. Ce que nous y inscrirons dépend de nous.

En unissant nos efforts, nous pourrons contribuer utilement au progrès de la science qui nous est chère. Faisons-le sans parti pris, pour la science elle-même. Que notre idéal soit toujours la vérité et l'exactitude scrupuleuse des observations, sans nous préoccuper de théories préconçues, quelque chères qu'elles nous soient. Sachons reconnaître la valeur des travaux des autres. Evitons l'esprit de critique exagérée, qui porte parfois à contester des faits à cause de la personnalité de ceux qui les publient. Rappelons-nous que tout progrès, quel qu'en soit l'auteur, est une victoire. Nous devons notre reconnaissance à ceux qui l'ont remportée.

Notre tâche est difficile ; nos commencements seront ardus. Il ne faut pas nous faire d'illusion ! Il sera nécessaire que chacun apporte outre son travail une forte dose de bonne volonté et de patience. Le succès est à ce prix. Je viens volontiers joindre mes efforts aux vôtres si vous pensez que je puisse vous être utile.

Mettons-nous résolument à l'œuvre. Tout en cultivant la géologie pour la science elle-même, nous ne devons pas négliger l'importance des applications qu'elle comporte. Ce sont en effet les applications des sciences qui font la grande supériorité des temps modernes sur l'antiquité et le moyen âge.

Notre Société aura donc un triple but :

1° Contribuer aux progrès de la géologie dans le sens le plus étendu ;

2° En rechercher les applications agricoles ou industrielles ;

3° Enfin répandre les connaissances géologiques : moyen puissant de propager le goût des sciences d'observation.

Si nous sommes bien d'accord sur ces divers points, la tâche des membres fondateurs sera de beaucoup plus facile. Unis par un même sentiment, l'amour de la science, nous nous rappellerons cette parole d'un grand politique : « L'avenir est au plus sage. » *(Applaudissements.)*

M. *le Président* montre ensuite comment le titre de la nouvelle Société exprime le triple but poursuivi, c'est-à-dire l'étude de la géologie, celle des sciences qui s'y rattachent et, enfin, celle de ses applications. Il développe alors les considérations ayant servi de base à la rédaction du projet de statuts. Cet exposé donne lieu à une discussion à laquelle prennent part un certain nombre de membres, et, sauf quelques réserves ou observations dont il sera tenu compte, les parties essentielles du projet sont adoptées par l'assemblée.

Un Comité composé de MM. Dupont, Houzeau, Moulan, Renard et Van den Broeck est chargé d'introduire les modifications dont il a été question ci-dessus et de présenter à la prochaine assemblée générale une nouvelle rédaction.

La date de cette réunion est fixée au samedi 26 février. Une convocation sera adressée aux membres adhérents comme aux membres fondateurs.

M. le Président remercie l'assemblée du concours sympathique qu'il a trouvé en elle, puis M. *Dupont*, au nom des membres présents, remercie M. Houzeau de la peine qu'il s'est donnée et du dévouement dont il a fait preuve pour mener à bien l'entreprise formant le but de la réunion de ce jour.

La séance est levée à 3 heures et demie.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 26 FÉVRIER 1887.

Présidence de M. **A. Houzeau de Lehaie.**

La séance est ouverte à 2 heures.

I. Correspondance.

MM. A. Craven et Arch. Geikie, de Londres ; James Geikie, d'Édimbourg ; Aug. Le Marchand, de Petit Quevilly ; Pergens, de Louvain ; Sonveaux, de Charleroi ; J. Van Scherpenzeel-Thim, et A. Zimmer, de Bruxelles, font excuser leur absence. La plupart de ces confrères expriment leurs souhaits de prospérité et témoignent de leur sympathie envers la Société.

M. T. C. Winkler, de Haarlem, désireux d'offrir le premier cadeau à la bibliothèque de la Société, annonce l'envoi des Archives, au complet, du Musée Teyler, ainsi que d'une collection de ses mémoires et publications paléontologiques.

MM. L. Bellardi, de Turin, A. Favre, de Genève, Renevier, de Lausanne, annoncent l'envoi de publications importantes et M. le Prof. Renevier promet de faire inscrire la Société comme correspondante de la *Société Géologique Suisse*, qui lui enverra ses publications.

M. Eug. Risler, de Paris, exprime ses sentiments sympathiques pour la Société. Répondant à une demande qui lui a été faite, il donne quelques renseignements sur le prochain achèvement de sa *Géologie agricole*, dont le second volume paraîtra sans doute dans le cours de la présente année.

MM. C. H. et F. Lea, de Philadelphie, annoncent la mort de M. Isaac Lea, dans la quatre-vingt-quinzième année de son âge.

Des remerciements sont votés aux donateurs des publications annoncées, et spécialement à M. Winkler.

II. Adoption des Statuts.

M. le Président donne lecture des Statuts, qui sont adoptés à l'unanimité, et dont l'impression est décidée en tête du bulletin avec la liste des membres fondateurs.

III. Élections.

Sont nommés :

1. *Président :*

M. A. Houzeau de Lehaie, à l'unanimité, moins une voix.

2. *Vice-Présidents :*

MM. J. Van Scherpenzeel Thim, à l'unanimité.
J. Ortlieb, à l'unanimité, moins une voix.

3. *Secrétaire :*

M. L. Dollo, à l'unanimité, moins une voix.

4. *Délégués permanents du Conseil :*

MM. A. Rutot,
E. Van den Broeck,
C. François,
C. T. Moulan,
à l'unanimité, moins une voix.

5. *Membres du Conseil :*

MM. E. Dupont, à l'unanimité, moins une voix.
E. Van de Vyvere, J. Cuylits, G. Michelet, à l'unanimité.

6. *Membres du Comité de publication :*

MM. A. Renard,
A. Rutot,
E. Van den Broeck,
à l'unanimité, moins une voix.

7. *Membres de la Commission des Comptes :*

MM. E. Pergens, à l'unanimité.
E. de Munck, à l'unanimité moins une voix.
C. Puttemans, à l'unanimité.

IV. Projet de Budget. M. le Président présente ensuite le projet de Budget, qui est adopté.

V. Nominations de membres honoraires. Sont nommés, à l'unanimité, membres honoraires de la Société :

1. *Allemagne :* MM. E. Beyrich, H. Credner, W. Dames, H. B. Geinitz, Hauchecorne, A. von Koenen, K. A. Lossen, Baron von Richthofen, F. Roemer, H. Rosenbusch, F. Sandberger, F. Zirkel et K. von Zittel.

2. *Angleterre :* MM. Th. G. Bonney, Arch. Geikie, James Geikie, Th. Mc. Kenny Hughes, J. W. Judd, J. Prestwich, Wm. Topley.

3. *Autriche :* Fr. von Hauer, Edm. von Mojsisovics, Melch. Neumayr, Eduard Suess.

4. *Canada :* J.-W. Dawson.

5. *États-Unis :*	Edw. D. Cope, J. D. Dana, James Hall, O. C. Marsh.
6. *France :*	Ch. Barrois, Aug. Daubrée, Fouqué, Alb. Gaudry, Jules Gosselet, Ed. Hébert, A. de Lapparent, Ch. Lory, Michel Lévy, Potier, Eugène Rissler, de Rouville, Gast. de Saporta.
7. *Hollande :*	T. C. Winkler.
8. *Italie :*	L. Bellardi, Giov. Capellini, Felice Giordano, Giuseppe Seguenza.
9. *Norwège :*	Th. Kjerulf.
10. *Russie :*	S. Nitikin.
11. *Suisse :*	A. Favre, Eug. Renevier.

VI. **Nomination de membre protecteur.** Est nommé, à l'unanimité, membre protecteur :

M. Ch. Buls, Bourgmestre de Bruxelles.

VII. **Séances mensuelles.** L'Assemblée décide qu'on se réunira, en séance mensuelle, le dimanche 27 mars, à 2 heures, et qu'on y fixera les jours et heures des séances ordinaires.

La séance est levée à 5 heures.

SÉANCE MENSUELLE DU 27 MARS 1887.

Présidence de M. **A. Houzeau de Lehaie.**

La séance est ouverte à 2 heures, dans la salle dite *Antichambre du Bourgmestre*, à l'Hôtel-de-Ville.

I. Correspondance.

MM. Ch. Barrois, de Lille; E. Pergens, de Louvain; N. Sonveaux, de Charleroi; J. Delecourt-Wincqz, E. Van de Vyvere, et J. Van Scherpenzeel Thim, de Bruxelles, font excuser leur absence.

M. Barrois remercie en même temps de sa nomination en qualité de membre honoraire, annonce son prochain départ pour la Bretagne, dont il exécute le levé géologique et enverra ses publications pour la bibliothèque de la Société. M. Van de Vyvere remercie pour sa nomination de membre du Conseil et M. J. Van Scherpenzeel Thim, assurant la Société de tout son dévouement, remercie pour sa nomination de Vice-Président.

MM. C François, J. Sacré et E. de Munck demandent un certain nombre de circulaires de propagande.

M. E. Pergens annonce son absence, assez prolongée, à l'étranger.

MM. H. B. Geinitz, de Dresde; Fouqué, de Paris et M. Neumayr, de Vienne, remercient pour leur nomination en qualité de membres honoraires.

MM. T. G. Bonney, de Cambridge; James Geikie, d'Édimbourg; Baron von Richthofen, de Berlin; E. Suess, de Vienne, remercient pour leur nomination en qualité de membres honoraires et expriment leur sympathie et leurs souhaits de prospérité envers la Société.

MM. le Chev. F. von Hauer et Ed. von Mojsisovics, de Vienne, remercient pour leur nomination en qualité de membres honoraires, expriment leurs vœux de prospérité de la Société et annoncent l'envoi de publications pour sa bibliothèque.

M. L. Bellardi, de Turin, remercie pour sa nomination en qualité de membre honoraire et présente à la Société, comme témoignage de gratitude, les parties publiées (cinq beaux mémoires in-4° avec planches) de son ouvrage sur les mollusques tertiaires du Piémont et de la Ligurie. Il a prié M. le Prof. *Fr. Sacco* de répondre en son lieu et place à la de-

mande qui lui avait été adressée de rédiger pour la Société une Note sur le tremblement de terre du 23 février, ressenti en Ligurie.

M. Stanislas Meunier, de Paris, envoie pour la Société une Note manuscrite sur les effets du tremblement de terre du 23 février, observés à Nice et sur le littoral méditerranéen.

Des remerciements seront adressés aux donateurs des publications annoncées et spécialement à M. le Prof. Bellardi et la liste de toutes les publications reçues paraîtra en même temps que le procès-verbal d'une des prochaines séances.

II. Décisions du Conseil.

M. le Président communique à l'Assemblée les décisions suivantes du Conseil :

1. Le Bureau est désigné pour formuler un Règlement d'ordre intérieur.

2. MM. A. Houzeau de Lehaie, Président, E. Van den Broeck, délégué du Conseil, et L. Dollo, secrétaire, sont choisis pour s'occuper de l'impression du *Bulletin*.

3. La publication de ce dernier sera commencée immédiatement.

4. M. le Président est prié de vouloir bien s'entendre avec l'Administration communale de Bruxelles pour obtenir un local qui permette, non seulement d'y tenir des séances de jour et de soir, mais encore d'y déposer, d'une façon permanente, nos archives, notre bibliothèque et, éventuellement, notre matériel et nos collections.

III. Nominations de membres associés étrangers.

Conformément à l'article 25 des statuts, l'Assemblée ratifie, à l'unanimité, la nomination en qualité de *membres associés étrangers* de :

MM. PAUL CHOFFAT, Attaché à la Section des travaux géologiques du Portugal, 113, rue do Arco a Jesus, à Lisbonne.

ARTHUR ISSEL, Professeur à l'Université royale de Gênes.

STANISLAS MEUNIER, Aide-Naturaliste au Museum, 7, boulevard Saint-Germain, à Paris.

MUNIER-CHALMAS, Sous-Directeur du Laboratoire de géologie, à la Sorbonne, à Paris.

FREDERICO SACCO, Professeur à l'Université de Turin.

IV. Présentations de membres.

1. *Effectifs*. Conformément aux articles 13 et 14 des statuts, MM. F. Béclard, H. Douvillé, P. Janson, M. Goldschmidt et E. Van Overloop sont présentés par le Bureau.

2. *Associé régnicole.* Conformément aux articles 20B et 25 des statuts, M. A. Lefèvre est présenté par le Bureau.

V. Fixation des jours et heures des séances ordinaires.

Après discussion, l'Assemblée décide :

1. Qu'il y aura, quatre fois par an (en mars, juin, septembre et décembre; cette dernière réunion coïncidant avec l'Assemblée générale annuelle), séance le dernier dimanche de ces mois à 2 heures de relevée.

2. Que les autres séances mensuelles auront lieu le dernier jeudi de chaque mois, à 8 heures du soir.

VI. Communications annoncées.

1. M. *L. Dollo* présente son travail : **Sur la signification du « trochanter pendant » des Dinosauriens.**

L'auteur fait un résumé oral de son mémoire, résumé dont l'exposé est accompagné de planches murales permettant à l'assemblée de suivre aisément les considérations abordées par M. Dollo.

En résumé, l'auteur croit que, quand le quatrième (troisième) trochanter des Dinosauriens est pendant, c'est que, comme chez l'alligator, le tendon d'origine du muscle jumeau externe est en continuité avec le long tendon du muscle caudo-fémoral.

Il doute, si, malgré sa queue comprimée bilatéralement, l'Iguanodon fut jamais un animal aquatique. Diverses raisons semblent indiquer que le Dinosaurien de Bernissart était probablement exclusivement terrestre et bipède.

Enfin, il pense qu'*Hypsilophodon* doit être placé dans la même famille que *Camptonotus*, mais que tous deux ne sauraient être rangés dans la même famille qu'*Iguanodon*.

Sur la proposition de M. le Président, l'assemblée exprime l'avis qu'il y a lieu de publier le travail de M. Dollo dans les *Mémoires* de la Société et, conformément à l'article 87 des statuts, le renvoie à l'examen de trois commissaires (MM. R. Storms, V. Jacques et A. Houzeau de Lehaie).

A la suite de la communication de M. Dollo, M. *E. Dupont* dit que, suivant lui, il n'y a pas lieu d'assimiler la queue de l'Iguanodon à celle du Kangurou, à cause de la forme des os chevrons. Le premier ne devait point s'asseoir sur sa queue, qui n'avait, sans doute, qu'un rôle absolument passif, celui de contre-poids : manière de voir que confirme l'ossification des tendons. Telles sont les raisons pour lesquelles, en 1880, l'honorable membre a fait monter les Iguanodons de Bernissart avec l'appendice caudal à une certaine distance de terre.

M. *Dollo* répond qu'il n'a pas dit et qu'il ne pense pas, — pour diverses raisons et notamment parce que le Kangurou se sert de son appendice caudal pour sauter, tandis que celui de l'Iguanodon ne pouvait être utilisé dans ce but, puisque le Dinosaurien de Bernissart ne sautait pas (L. Dollo. *Troisième Note sur les Dinosauriens de Bernissart.* Bull. Mus. Roy. Nat. Belg. T. II. 1883), — que les queues du Mammifère et du Reptile dont il s'agit soient identiques physiologiquement. Il croit cependant, que, si parfait que fût, comme contrepoids, l'appendice caudal de l'Iguanodon, à l'égard de la région présacrale du corps, il n'existait pas un équilibre d'une précision telle que la queue de cet animal ne pût poser à terre.

Quant aux tendons ossifiés, ils n'indiqueraient (condition nécessaire, mais non suffisante), pour la queue, un rôle passif, qu'à la condition :

A. Qu'ils soient réellement *ossifiés* et non *pétrifiés*.

B. Qu'ils soient continus du sacrum sur la queue.

C'est ce que M. Dollo a, le premier, démontré récemment *(v. infra)*. Autrement, l'appendice caudal, si rigide qu'il pût être, aurait été susceptible de mouvements latéraux, qui en auraient fait un excellent propulseur, dans l'eau par exemple.

Au surplus, M. Dollo se réserve de revenir sur ces questions, en les traitant avec tous les détails qu'elles comportent, dans son mémoire, qu'il rédige actuellement.

M. *E. Van den Broeck* demande alors si les ligaments ossifiés existaient à cet état pendant la vie ; en d'autres termes, s'ils n'étaient pas élastiques jadis et s'ils ne doivent pas leur rigidité à la fossilisation.

M. *Dollo* répond qu'il croit avoir démontré (L. Dollo. *Note sur les ligaments ossifiés des Dinosauriens de Bernissart.* Archives de Biologie de E. Van Beneden et Ch. Van Bambeke. T. VII. 1886) que les ligaments ossifiés sont bien ossifiés et non pétrifiés.

2. M. *A. Rutot* fait ensuite un résumé oral de son travail intitulé : **Détermination de l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et Ostende.** Cette détermination de l'allure des couches du sous-sol a été obtenue au moyen des données fournies par les puits artésiens d'Ostende, de Bruges, de Mariakerke-lez-Gand, de Gand, de Wetteren, d'Alost et de Bruxelles et l'un des principaux résultats de cette étude consiste dans la constatation d'une faille, avec rejet de 33 m., entre Gand et Mariakerke-lez-Gand.

L'assemblée exprime l'avis qu'il serait désirable de publier ce travail dans les *Mémoires* et le renvoie, en conséquence, à l'examen de trois commissaires (MM. J. Ortlieb, Th. Verstraeten et J. Purves).

3. En présence de l'abondance des matières, M. *E. Van den Broeck* annonce qu'il réservera ses communications annoncées pour une prochaine séance, si l'Assemblée y consent.

Adopté.

VII. Communications diverses.

1. M. *E. de Munck* fait la lecture suivante, dont l'Assemblée décide l'impression dans le procès-verbal de la séance :

VŒU ADOPTÉ EN ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

DU

CONGRÈS DE LA FEDÉRATION ARCHÉOLOGIQUE ET HISTORIQUE DE BELGIQUE

TENU A NAMUR EN 1886

et présenté à la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie

PAR

E. de Munck

Parmi les vœux adoptés en assemblée générale du congrès de la fédération archéologique et historique de Belgique, tenu à Namur en 1886, il s'en trouve un dont la réalisation ne peut avoir lieu sans l'intervention de géologues ou de minéralogistes. Ce vœu, que la fédération a adressé aux diverses sociétés savantes de Belgique en les priant d'en prendre connaissance, est ainsi conçu :

« Il serait à désirer que des études approfondies se fassent sur les » matières premières employées par l'homme des âges de la pierre » pour la fabrication de ses armes et de ses outils, ainsi que sur les » roches taillées par lui et recueillies aux stations préhistoriques. Des » analyses microscopiques de ces roches, l'étude de leur constitution » minéralogique, des fossiles qu'elles renferment, des différentes formes d'altération qu'elles présentent, pourraient nous aider à désigner leurs lieux d'origine d'une façon plus positive qu'on ne l'a fait » jusqu'ici en Belgique.

» En nous fixant exactement sur la provenance des différentes roches » ouvrées par les préhistoriques, roches que l'on rencontre répandues » par tout notre pays, nous en arriverions à élucider quantité de questions d'archéologie préhistorique et peut-être quelques unes d'entre » celles ayant rapport à l'industrie, au commerce et aux migrations de » nos populations primitives. »

Je n'ai pas, Messieurs, à vous démontrer l'importance que peuvent avoir ces études au point de vue de l'archéologie préhistorique, car ce n'est pas au sein d'une société géologique que de telles questions peu-

vent se soulever ; elles ont d'ailleurs été débattues au dernier Congrès de la fédération archéologique et historique de Belgique, ainsi qu'à la Société d'anthropologie de Bruxelles.

Mais s'il y a certains points dont je ne puis vous entretenir ici, il en est d'autres sur lesquels je désire attirer votre attention :

Après avoir été admis tel que je l'avais tout d'abord formulé en séance de la première section du Congrès de Namur, le vœu dont je vous ai donné la rédaction définitive fut ensuite soumis, discuté et adopté en assemblée générale des membres de ce Congrès.

Le 31 octobre 1886, j'en fis part à mes collègues de la Société d'anthropologie de Bruxelles. Il fut admis en principe que notre section d'archéologie préhistorique pourrait se charger de la direction des études. Enfin, le 31 janvier 1887, une commission composée de trois membres fut nommée (1) pour organiser et diriger des excursions, et le programme d'étude suivant fut adopté :

1° Étude géologique et stratigraphique des différents terrains de la Belgique et des contrées voisines renfermant les matières premières qu'ont pu exploiter les préhistoriques pour la fabrication de leurs armes et de leurs outils.

2° Réunion d'échantillons de ces terrains, ainsi que des roches et des fossiles qu'ils renferment.

3° Étude des caractères physiques, chimiques, minéralogiques et paléontologiques des roches provenant des différents gisements de la Belgique et des contrées voisines.

4° Étude micrographique des caractères physiques, chimiques, minéralogiques et paléontologiques des roches provenant des différents gisements de la Belgique et des contrées voisines.

5° Étude des caractères physiques, chimiques et minéralogiques de la patine, des silex et des roches provenant des différents gisements de la Belgique et des régions voisines, ainsi que des objets taillés recueillis aux stations préhistoriques.

6° Étude micrographique des caractères physiques, chimiques et minéralogiques de la patine, des silex et des roches provenant des différents gisements de la Belgique et des régions voisines, ainsi que des objets taillés recueillis aux stations préhistoriques.

Comme vous le voyez, Messieurs, le champ d'observation est vaste et la plus grande partie des études devra se faire par des géologues et des minéralogistes.

(1) Cette Commission est composée de M. A. Rutot, E. Van den Broeck et Em. de Munck.

Les trois délégués de la Société d'Anthropologie parmi lesquels se trouvent deux de nos plus zélés géologues, MM. Rutot et Van den Broeck, se chargeront d'étudier les gisements et de réunir les échantillons des roches et des fossiles qu'ils renferment.

M. Rutot a déjà commencé des recherches sur la patine du silex et a fait à ce sujet une intéressante communication à la Société d'Anthropologie de Bruxelles.

Le concours de MM. Dupont et Renard, qui se sont déjà préoccupés de ces questions, pourrait être pour nous de la plus haute utilité.

Je me permets donc de faire appel à tous les membres de notre Société géologique et à ces messieurs en particulier, en les priant de bien vouloir seconder dans leurs efforts leurs confrères de la Société d'Anthropologie. Je ne doute pas qu'avec l'union,qui est toujours une force, les questions si importantes de la patine et de la provenance des matériaux employés par l'homme préhistorique ne finissent par se résoudre d'une façon satisfaisante et complète.

A la suite de cette communication, M. le Président propose que MM. E. Dupont, et A. F. Renard soient priés de vouloir bien s'occuper également des questions soulevées par M. E. de Munck.

Adopté.

2. M. E. Van den Broeck donne alors lecture du travail ci-après de M. *St. Meunier*, dont l'Assemblée décide l'impression dans le procès-verbal de la séance :

LE TREMBLEMENT DE TERRE DU 23 FÉVRIER 1887

PAR

Stanislas Meunier,

Aide-Naturaliste au Museum de Paris.

Je me trouvais à Nice, le 23 février. J'étais couché et réveillé. Il était, ainsi que l'attestait l'horloge arrêtée de la gare, 5 h. 43 m. à Paris, c'est-à-dire 6 h. 3 m. à Nice. Ce fut d'abord comme un frémissement lointain, auquel je n'attachai pas d'importance, puis le bruit grandit avec une extrême rapidité. Il était très particulier, mais faute de comparaison meilleure, je puis dire qu'il rappela celui d'une grosse voiture lancée avec une vitesse de plus en plus grande; il acquit bientôt une intensité épouvantable, rappelant les éclats du tonnerre. C'était certainement dans cette première période, ce bruit venu des profondeurs que l'on connaît si bien dans l'Amérique du Sud, sous le nom de

bramidos. Ensuite toute la chambre se mit à vibrer ; les vitres, les portes ajoutèrent leur note au concert, et, sans confusion avec le premier bruit, il y eut quelque chose d'analogue à l'assourdissant vacarme qu'on entend dans un omnibus presque vide lancé sur un mauvais pavé.

Subitement, mon lit se mit en mouvement, d'abord des pieds vers la tête, puis transversalement de mon pied droit à mon épaule gauche, et je ressentis une quinzaine au moins de chocs rapides donnés comme avec fureur, alternativement dans deux sens opposés. C'est seulement à ce moment que je me rendis complètement compte de la cause du phénomène.

J'entendis ensemble les cris de la rue, les hurlements de nombreux chiens, la chute de lourds matériaux et le frôlement contre les fenêtres des bambous du jardin, bien qu'il n'y eût pas de vent. Le temps était admirablement pur, la température et la pression élevées, la mer absolument calme. L'accroissement successif du bruit souterrain me semble avoir un grand intérêt au point de vue de la théorie.

Ce fut avec une certaine émotion que, quelques jours après, je parcourus, de Cannes à Gènes, la zone littorale ébranlée. Le spectacle des ruines était poignant et, en même temps, il y avait pour le géologue un singulier motif d'intérêt. Ce qui me frappa surtout c'est une série de maxima et de minima de trépidations, révélées par l'importance de ces ruines, et extrêmement bien caractérisées.

En représentant sur une carte les divers degrés d'intensité par des teintes de plus en plus foncées, j'ai obtenu des bandes parallèles, dirigées du sud-est au nord-ouest et affectant une symétrie remarquable. L'axe évident passe par Diano-Marina, où tout a été renversé, même les petits murs mitoyens des champs qui, vu leur peu de hauteur, ont partout mieux résisté que les autres constructions. A l'est comme à l'ouest, se montrent des bandes relativement préservées et dans chacune desquelles se constatent des gradations ménagées vers un minimum placé, à l'est, vers Loano et à l'ouest, vers Bordighera. En Italie, un nouveau maximum, mais plus faible que celui de Diano-Marina, s'annonce progressivement et apparaît à Noli ; il a son symétrique occidental dans le maximum relatif de Menton. A l'est de Noli un minimum très clair est à Vado, et à sa suite un maximum de troisième intensité à Albissola. Le symétrique à l'ouest comprend le minimum de Villefranche et le maximum, d'intensité peut-être moindre que celui d'Albissola, que présente Nice.

Le phénomène s'atténue rapidement en dehors de ces bandes : Cannes et Gènes sont sensiblement indemnes. Il résulte de là que la

région orientale de la zone, malgré la symétrie de l'ensemble, est un peu plus resserrée que la région occidentale, en même temps que la trépidation y a été plus violente.

Une courbe dont les abscisses seraient les distances kilométriques et les ordonnées les intensités relatives de la secousse, peut donner de ces faits une sorte de représentation. Ce tracé montre comment de certains minima, situés près de l'axe et vers l'est, comme Vado, peuvent avoir été aussi éprouvés et plus que les maxima de la région marginale, comme Nice.

Ces notions dynamiques, rapprochées des résultats offerts par l'étude géologique du sol, font voir entre les deux ordres de faits une analogie évidente et comme une sorte de parallélisme. Diano-Marina est précisément sur le prolongement de la crête granitique principale de la chaîne des Alpes allant de Barcelonnette à Tende et sur laquelle passe la frontière.

A Savone, comme à Cannes, affleurent des roches cristallines et l'intervalle consiste en bandes nord-ouest à sud-est de terrains jurassique, crétacé et éocène, abstraction faite du pliocène et du quaternaire, qui forment des lambeaux tout à fait superficiels.

Involontairement, en présence de ces faits, nous avons évoqué le souvenir de phénomènes acoustiques. Les maxima des ruines présentent comme des centres d'ondulation, les minima comme des nœuds. En beaucoup de cas, les caractères des pulsations reçues d'en bas ont été modifiées par l'influence de la roche superficielle. Presque partout, à côté de ruines, des localités ont été plus ou moins préservées. Les points ruinés sont constitués par des lambeaux détritiques, poudingues pliocènes, sables quaternaires, etc. Les autres sont sur la roche massive, calcaire, schiste, granit. Ainsi, au contact de la ville neuve de Nice, où il y a tant de crevasses et d'effondrements, la vieille ville et les hauteurs de Cimiez sont presque intactes. A Menton, dès qu'on passe des bords du Carei à la vieille ville, les maisons en parfait état succèdent aux décombres. Près d'Albissola, qui est fort éprouvée et où la voie du chemin de fer, comme la route de terre, sont traversées de crevasses ouvertes en même temps que s'écroulait le pont, on voit les ruines disparaître, dès que le sol s'élève. Dans la zone même du maximum principal, Diano-Castello, qui domine Diano-Marina, est déjà sensiblement moins ravagé que ce dernier, et vers Cervo le dommage est relativement faible.

Je dois reconnaître que ces faits n'ont pas jeté de jour nouveau sur la cause même des tremblements de terre.

Cependant, vu la situation et la constitution de la zone ébranlée,

nous sommes en droit de penser qu'ils confirment une théorie que j'ai émise naguère et qui a reçu l'approbation de plusieurs savants illustres, en tête desquels je suis très heureux et très fier de pouvoir compter M. Faye, membre de l'Institut de France.

Dans cette hypothèse — qui a trait au mécanisme par lequel l'eau, moteur incontesté des phénomènes, pénètre dans la région profonde où sa force explosive est engendrée tout à coup — les détonations et les secousses sismiques résultent de la chute inopinée de blocs de roches imprégnés *d'eau de carrière*, dans les zones internes de température très élevée. C'est la première fois qu'on imagine d'attribuer à l'eau un véhicule solide, pour éviter les résistances opposées à la pénétration infra-granitique de fluides liquides ou gazeux.

Dans les deux régions concentriques du globe, — la plus externe saturée d'humidité, la plus profonde absolument sèche, celle-ci perdant à chaque instant devant les progrès de l'autre, qui emprunte ses éléments d'hydratation à la masse encore considérable des océans — les choses pourraient durer pacifiquement si la croûte solidifiée et le noyau toujours fluide ne se contractaient de quantités inégales sous l'influence du refroidissement progressif. De cette diminution différente résultent fatalement des tiraillements et des crevassements de l'écorce, à tout moment trop grande pour le noyau qui se rapetisse plus vite qu'elle, et dont elle ne peut suivre le mouvement centripète qu'en se fronçant sur elle-même. Or comment admettre ces déplacements, même très faibles, sans assister en même temps par la pensée à des pulvérisations des portions internes?

Le long des grandes cassures ou failles, des blocs, nécessairement, se détachent, glissent et peuvent ainsi parvenir, de la zone des masses hydratées aux espaces incandescents où l'eau ne saurait subsister. Un pareil fragment, ayant seulement un kilomètre cube (et qu'est-ce vis-à-vis du volume terrestre ?) nous fournit dans la force élastique de la vapeur libérée tout à coup, de quoi expliquer bien aisément, par comparaison avec les effets redoutables d'un morceau de brique mouillé, accidentellement jeté dans le creuset d'un haut fourneau, d'irrésistibles explosions, des trépidations à détruire des villes entières, des détonations, des roulements souterrains et des mugissements formidables, c'est-à-dire tout l'imposant cortège des phénomènes sismiques.

Que les égrènements de matériaux hydratés se succèdent les uns aux autres et à chacun d'eux une explosion, un choc du sol, devra nécessairement correspondre. Les 250 trépidations éprouvées à Chio en 48 heures, les 200 secousses senties à Murcie dans la seule journée

du 10 janvier 1885, sont les témoins respectifs de 150 et de 200 chutes de blocs de matériaux humides dans le laboratoire encore interdit à l'eau. Cette manière de comprendre le phénomène concorde, on le voit, avec l'opinion si autorisée de M. Boussingault, d'après qui les tremblements de terre se rapportent à des écroulements souterrains.

Elle explique en outre la soudaineté, si caractéristique de certaines secousses; par exemple de celle qui, près de Séville a, d'après M. Noguès, fendu un arbre de la racine aux branches, sans le renverser. En second lieu les études microphoniques de M. de Rossi, qui constate, dans les régions souterraines agitées, des sifflements rappelant ceux des machines à vapeur, nous font vraiment suivre de l'oreille, l'égrènement des particules humides qui perdent brusquement leur eau. D'un autre côté, c'est encore en conformité avec l'hypothèse qu'on voit les phénomènes sismiques localisés surtout le long des lignes littorales et sous les chaînes de montagne géologiquement récentes. Pour ces dernières, la désagrégation des roches contournées, redressées, présente évidemment une condition éminemment favorable au développement des réactions qui viennent d'être décrites. Il faut même ajouter ici une remarque qui s'applique également, et plus peut-être, aux zones littorales. Si l'on essaye de se représenter la distribution de l'eau d'imprégnation dans les masses profondes, on reconnaît qu'elle doit être influencée très fortement par les formes du relief extérieur de l'écorce. Les mesures thermométriques prises dans les tunnels qui traversent les montagnes y révèlent un accroissement de chaleur exceptionnellement rapide, qui ne peut que relever la surface de contact mutuel de la zone d'imprégnation et de la zone anhydre. Il résulte de là qu'à la faveur du crevassement qui ne peut pas manquer à la suite des contractions spontanées, des fragments de roche situés vers la plaine, à une profondeur où l'imprégnation est possible, sont tout à coup, et sans déplacement vertical nécessaire, soumis aux effluves latéraux des masses très chaudes gisant sous la montagne et ainsi douées brusquement du caractère explosif. Des considérations que M. Faye a fait valoir montrent de même que, sous la nappe refroidissante des océans, l'accroissement de la température souterraine doit être fortement ralenti.

Le craquellement successif le long des grandes lignes de tiraillements, avec les pulvérisations concomitantes, expliquent également la propagation, très progressive et relativement fort lente, des phénomènes sismiques en 1884 et 1885, depuis les îles du Cap Vert à l'Andalousie, puis à la Grèce et enfin à l'Inde.

Ajoutons qu'en présence de la vapeur engendrée dans la profondeur

par le mécanisme précédemment indiqué, les silicates surfondus incorporent l'eau à leur propre masse par une véritable occlusion : c'est elle qui a retenu, par exemple, l'eau et l'acide chlorhydrique dans les obsidiennes. Le composé résultant, analogue par son état au vin de Champagne sursaturé d'acide carbonique, sera souvent comme lui *foisonnant;* si une issue se présente sur les régions supérieures, c'est-à-dire de faible pression, le dégagement des fluides élastiques déterminera l'ascension des matières fondues, des laves, et certaines de leurs portions se réduiront, par l'expansion même de la vapeur, en lapilli et en cendres. Ainsi se trouve justifiée de nouveau la doctrine, qui fait de l'éruption volcanique un simple épiphénomène du tremblement de terre.

3. M. le Secrétaire lit, ensuite, la note ci-dessous de M. *F. Sacco*, dont l'assemblée décide également l'insertion au procès-verbal de la séance :

LE TREMBLEMENT DE TERRE DU 23 FÉVRIER 1887 EN ITALIE,

PAR

le Dr Frédéric Sacco,

Professeur à l'Université de Turin.

A la suite de la demande qui m'a été adressée j'ai rédigé un court résumé des mouvements sismiques qui ont eu lieu dernièrement en Italie, et j'y ai ajouté les observations géologiques personnelles qui me semblent le mieux expliquer ces phénomènes.

Tandis que l'Italie méridionale est si célèbre par les phénomènes sismiques et volcaniques qui l'ont agitée et l'agitent continuellement, l'Italie septentrionale, au contraire, était, jusqu'ici, en général assez calme ; malheureusement, cependant, les phénomènes sismiques présentent depuis quelques années, dans cette région, un réveil inusité.

Laissant de côté les tremblements de terre qui se firent sentir dans la haute Italie en novembre 1884 et en septembre 1886, j'indiquerai en peu de mots le puissant mouvement sismique qui secoua dernièrement l'Italie septentrionale et les régions limitrophes, causant sur la « Rivière » occidentale de Gènes des ruines immenses et, ce qui est bien plus douloureux, faisant de nombreuses victimes humaines.

Ce fut le matin du 23 février que commença la série de mouvements sismiques qui, après de petites secousses préparatoires, se développèrent ensuite presque soudainement avec une force extraordinaire vers 6 h. 25, heure de Rome (5,44, heure de Paris), par une violente secousse sussultoire-ondulatoire, dont la direction dominante était

de l'Ouest à l'Est environ, sauf quelques courtes déviations alternées de l'Ouest Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est.

Cette première secousse a été, en certaines localités, précédée et accompagnée par un grondement sourd et lugubre *(rombo)*. Elle eut la durée extraordinaire de plus de 20 secondes, de sorte qu'on pourrait peut-être la considérer comme la continuation, non interrompue, de plusieurs secousses consécutives.

Les premières oscillations furent principalement verticales ou de succussion, entremêlées avec des oscillations horizontales ou ondulatoires; celles successives furent spécialement ondulatoires; parfois les premières oscillations, pour des causes locales, se changèrent en giratoires ou circulaires.

A cause de la propagation ondulatoire des mouvements sismiques, on trouve sur la « Rivière » ligurienne, à partir de Diano Marina, qui semble avoir été le pays le plus proche de l'axe sismique, une série assez régulière de *maxima* et de *minima* d'intensité dans les secousses, et conséquemment dans les désastres.

Sur la Rivière occidentale de Gènes, la mer se retira presque du coup de quelques mètres et revient bientôt vers la plage, dépassant d'environ deux mètres sa limite ordinaire. Ces mouvements se firent sentir aussi avec assez de violence, dans la haute mer méditerranéenne.

Peu de minutes après la première secousse, à 6 h. 35, une seconde secousse se fit sentir, assez forte aussi, mais moins intense et moins longue que la première.

Peu d'heures après, c'est-à-dire vers 8 h. 57 du même matin, eut lieu une troisième secousse, d'environ 15 secondes de durée. Il faut remarquer ici qu'après la première secousse on put vérifier, pour plusieurs jours consécutifs, un frémissement sismique continuel qui se manifesta de temps en temps d'une manière plus évidente par des petites secousses, en général peu sensibles, si l'on en excepte celle sussultoire-ondulatoire, qui se fit sentir à 3 h. 15 du soir le 11 mars, avec direction approximative N. E. — S. O.

Quoiqu'on ne puisse encore dire, même maintenant, que le phénomène soit complètement fini, il est cependant certain que les frémissements sismiques vont en faiblissant, de manière que nous pouvons raisonnablement supposer qu'ils vont s'éteignant graduellement et qu'on arrivera bientôt à l'équilibre stable des couches terrestres.

La région plus gravement endommagée par ce phénomène tellurique fut certainement la « Rivière occidentale » de Gènes, surtout à l'Ouest de la ville de Savone, où, outre les dégâts matériels, évalués à près de 50.000.000 de francs, on compte environ 1000 victimes humaines:

cependant ce mouvement sismique se développa aussi très extensivement, s'étant étendu au Nord au delà de la Suisse, à l'Est jusqu'à la Vénétie, à l'Ouest jusqu'à la France centrale et au Sud jusqu'à l'île de Corse et au delà de Rome. On constata aussi, presque simultanément, des perturbations magnétiques dans un rayon encore plus étendu, et, en général, dans toute l'Europe continentale et en Angleterre.

Ainsi qu'il arrive assez souvent dans ces circonstances, il se produisit çà et là dans quelques régions de la Ligurie occidentale des éboulements, des crevasses et des fissures dans le terrain; des sources restèrent à sec, certaines par contre augmentèrent de volume, d'autres encore se troublèrent, etc.

Les nombreux désastres que causa le tremblement de terre du 23 février sur la Rivière occidentale de Gènes ont, à mon avis, plusieurs causes, parmi lesquelles notons aussi, comme assez importante, le peu de solidité des habitations en général ; notons que cette région est non seulement plus proche du centre ou axe sismique, mais aussi qu'elle est une région littorale (condition que nous savons être désastreuse pendant les mouvements sismiques) ; notons encore que presque toutes les villes de cette côte occidentale sont bâties sur un dépôt pliocénique ou quaternaire de sable, d'argile et de gravier peu puissant, qui s'appuie directement sur les roches anciennes, lesquelles constituent la chaîne alpine-apenninique qui s'élève rapidement à une grande hauteur ; toutes conditions géologiques très défavorables à la translation régulière et tranquille des ondes sismiques.

Quant à l'origine de ce tremblement de terre, je crois que l'on doit exclure tout d'abord l'idée de tremblement volcanique, quoiqu'on ait voulu le relier avec des mouvements sismiques qui ont eu lieu, peu avant, près de l'Etna ; je pense que l'on doit classer ce tremblement parmi les *telluriques* ou *tectoniques*, puisqu'il n'existe pas de trace de phénomènes volcaniques dans cette région, si l'on en excepte une petite expansion de laves trachitiques que l'on voit près de Monaco, mais qui est d'époque miocène.

Quoique le tremblement de terre dont j'ai tracé l'histoire soit probablement relié en quelque manière avec les convulsions telluriques qui, depuis environ six ans, se répètent dans le bassin méditerranéen, et quoiqu'il fasse peut-être partie du paroxysme sismique qui depuis ces dernières années agite notre globe, je crois cependant que, pour l'explication du tremblement de terre dont nous nous occupons, quelques observations géologiques ne seront point inutiles.

Je dois indiquer avant tout que, d'après des études récentes, j'ai

reconnu que les terrains éocéniques des Alpes Maritimes s'élèvent, à certains points, à la hauteur extraordinaire de presque 3 000 mètres; de plus, tandis que les terrains pliocéniques marins de la haute Italie, au pied des Alpes, sont relevés à peine de 300 à 400 mètres, ceux déposés au pied des Alpes Maritimes, là où elles se relient aux Apennins, s'élèvent rapidement à environ 600 mètres. Nous pouvons encore observer qu'à l'époque quaternaire, pendant la période des terrasses, les fleuves qui coulent dans la haute vallée du Pô, au pied de la région de montagnes que nous avons indiquée plus haut, changèrent beaucoup leur cours et approfondirent énormément leur lit à cause du relèvement notable de la région où ils couraient et que, enfin, on a pu vérifier des changements de niveau dans la Ligurie, aussi bien dans les temps historiques, que — ce qui est bien plus important — depuis les derniers phénomènes sismiques que je viens de décrire.

D'après les faits que je viens d'énoncer, je crois pouvoir conclure que le tremblement de terre du 23 février a été causé par quelque rupture d'équilibre qui a eu lieu dans les stratifications terrestres de l'Apennin ligurien, par suite de cette force essentiellement de soulèvement qui, avec tant d'intensité et depuis une époque si reculée, tend, en général, à soulever la région montagneuse qui relie les Alpes aux Apennins, plus puissamment que les régions environnantes.

Ces mouvements des terrains, causés probablement par des pressions latérales (les nombreux plissements et fractures des terrains constituant ces régions prouvent d'une manière certaine ces pressions) quoique assez lentes, produisent de temps en temps, en vainquant la force de résistance et d'élasticité des masses stratifiées, des ruptures d'équilibre et causent ainsi de fortes secousses, dont celle du 23 février, qui a eu des suites si funestes, a été certainement l'une des plus formidables.

A la suite des deux dernières communications, une discussion sur les causes des tremblements de terre, s'engage principalement entre MM. E. Dupont, A. Houzeau de Lehaie et E. Van den Broeck et entre d'autres membres de la Société.

Les vues de M. le Professeur Sacco sur l'origine des phénomènes qu'il décrit paraissent généralement rallier les suffrages de l'assemblée.

A ce propos, M. le Secrétaire signale un intéressant travail de M. *G. H. Darwin*, Professeur à l'Université de Cambridge (Angleterre), intitulé *Earthquakes* et qui a paru dans le numéro de février de la *Fortnightly Review*.

4. Enfin M. le Secrétaire appelle encore l'attention de MM. les Ingénieurs hydrologues au sujet d'un mémoire *Sur l'altération des eaux d'un puits en Angleterre*, publié dans le *Geological Magazine* et dont

M. E. Delecroix a entretenu la Société géologique du Nord *(Annales.* 1886-1887. XIV. 1re livraison pp. 22-30).

M. A. Rutot résume comme suit le contenu du travail.

Il y a environ quarante ans, deux puits artésiens furent creusés à la même profondeur à Brentfort, l'un dans une brasserie, l'autre dans une distillerie. Au bout d'un certain temps, la distillerie fut abandonnée et le puits devint une dépendance d'une imprimerie. Tout d'abord, l'imprimerie négligea le puits et plus tard elle le transforma en fosse d'aisance. Sur ces entrefaites, la brasserie continuait à fonctionner, mais son propriétaire, reconnaissant que l'eau de son puits, primitivement excellente, devenait peu à peu impropre aux usages domestiques, fit une enquête et, ayant eu connaissance de l'utilisation insolite du puits de l'imprimerie, il en conclut que cette utilisation constituait la cause du mal. Des expériences précises furent faites et il fut ainsi parfaitement démontré que les deux puits communiquaient librement par l'intermédiaire de la nappe aquifère artésienne. Dès lors, une action judiciaire fut intentée au propriétaire de l'imprimerie, mais le tribunal décida que chacun peut user comme il lui plaît d'un puits qui lui appartient.

Cependant l'affaire n'en resta pas sur cette décision incroyable, qui conférait au premier venu le droit d'empoisonner à sa guise toute une nappe aquifère ; le propriétaire de la brasserie reproduisit sa plainte devant la Cour d'appel et celle-ci décida, avec raison, que se servir d'un puits artésien comme fosse d'aisance ne constituait pas un *usage naturel* d'un puits et qu'empoisonner une nappe aquifère constitue un dommage réel à tous ceux dont le droit strict est d'utiliser ce niveau d'eau à l'état naturel.

Les détails qui précèdent sont tirés d'un travail publié par M. Whitaker, géologue anglais, dans le *Geological Magazine*, nº 261.

A la suite de cet exposé, une discussion sur la matière s'engage entre MM. A. Houzeau de Lehaie, A. Rutot et Th. Verstraeten.

La séance est levée à quatre heures et demie.

SÉANCE MENSUELLE DU 28 AVRIL 1887.

Présidence de M. **J. Van Scherpenzeel Thim,** *Vice-Président.*

La séance est ouverte à 8 heures.

MM. A. Houzeau et F. Idiers font excuser leur absence.

I. Le **Procès-verbal** de la séance mensuelle du 17 mars est lu et adopté.

II. Correspondance.

M. Ch. Buls, Bourgmestre de Bruxelles, met à la disposition des séances du soir de la Société un local dépendant de l'Administration communale.

MM. Michel Lévy, de Paris; G. Seguenza, de Messine et W. Dames, de Berlin, remercient pour leur nomination en qualité de membres honoraires. M. Dames annonce qu'il a recueilli pour nous plusieurs adhésions en Allemagne.

MM. G. Cappellini, de Bologne et H. Credner, de Leipzig, remercient pour leur nomination en qualité de membres honoraires et expriment leurs souhaits de prospérité pour la Société.

M. F. Sacco, de Turin, annonce un envoi de publications et exprime son intention de coopérer aux travaux de la Société.

M. S. Nikitin, de St-Pétersbourg, géologue en chef du Comité géologique de Russie, remercie pour sa nomination en qualité de membre honoraire et il fait savoir que la Société et chacun de ses membres le trouveront toujours prêt et zélé à les servir dans leurs relations scientifiques avec la Russie. Il offre son portrait à la Société comme témoignage de sympathie

M. A. Piret, de Tournai et M. Ch. Van Mierlo, de Bruxelles, annoncent des présentations de membres.

M. Dufief, Secrétaire de la *Société Royale Belge de Géographie*, annonce que le Comité de cette Société a décidé d'insérer dans la « Chronique » de son Bulletin une note annonçant la fondation de notre Société et qu'il est disposé à encarter dans le même numéro (qui paraîtra prochainement) 1400 exemplaires de nos circulaires de propagande avec bulletin d'adhésion (dont 1225 pour le pays et 175 pour l'étranger).

M. le Directeur de la *Revue scientifique*, de Paris, nous fait savoir que ce recueil publiera régulièrement les titres des communications qui seront présentées à nos séances.

Des remerciements sont votés à MM. Buls, Nikitin, etc., à la *Société Royale Belge de Géographie* et à la *Revue scientifique*.

III. Dons et envois reçus.

De nombreuses et riches donations pour la Bibliothèque ont été faites par divers membres honoraires, associés et effectifs de l'étranger et du pays.

La liste détaillée des publications reçues paraîtra avec le Procès-verbal d'une des prochaines séances.

IV. Décision du Conseil. M. le Président communique à l'assemblée la décision suivante du Conseil :

M. F. Béclard est nommé Trésorier-Bibliothécaire.

V. Nomination de membres actifs et associés.

Sont élus, à l'unanimité,

1° *Membres effectifs :*

MM. F. BÉCLARD, Secrétaire de la Direction du Musée royal d'histoire naturelle, 69b, rue du Cornet, à Etterbeck (Bruxelles).

H. DOUVILLÉ, Ingénieur en chef des Mines, Professeur à l'École des Mines de Paris, 207, boulevard Saint-Germain, à Paris.

Paul JANSON, Avocat, place du Petit-Sablon, à Bruxelles.

Maurice GOLDSCHMIDT, rue de l'Écuyer, à Bruxelles.

E. VAN OVERLOOP, Banquier, 48, rue Royale, à Bruxelles.

2° *Membre associé :*

M. A. LEFÈVRE, Artiste Peintre, 69, Montagne de la Cour, à Bruxelles.

VI. Présentation de membres par le bureau.

1. *Effectifs.*

MM. Armand Bède,
Léon Delevoy,
Edouard Hanuise,
Emile Henricot,
Hector Henry,
Heymans,
Ad. Kemna,
F. Henry L'Olivier,
Meunynckx,
Gabriel Meistreit,

2. *Associés belges.*

MM. Charles Bougard,
Albert Buisset,
Gabriel Horry,
Jules Julien,
Alfred de Lara,
J. B. J. Liagre,
Georges Loppens,
Edouard Noulet,
Amand Pierart,
James Van Drunen.

MM. Dr Scheibe, de Berlin.
Baron Edm. de Sélys-Longchamps,
Léon Ulens,
Clément Van Bogaert.

Ces candidats seront reçus à la prochaine assemblée mensuelle. *(Article 14 des Statuts.)*

VII. Fixation des jours et heures des séances ordinaires.

Ensuite du contenu de la lettre de M. le Bourgmestre de la ville de Bruxelles, membre protecteur de notre Société, et après discussion, l'assemblée, revenant sur une décision antérieure, adopte les jours et heures de réunion suivants jusqu'à la fin de l'année courante :

1887.

Mai.	Mercredi, 25, à 7 1/2	heures du soir.
Juin	*Dimanche*, 26, à 2	» de relevée.
Juillet	Mercredi, 27, à 7 1/2	» du soir.
Août	Mercredi, 31, à 7 1/2	» »
Septembre . .	*Dimanche*, 25, à 2	» de relevée.
Octobre. . . .	Mercredi, 26, à 7 1/2	» du soir.
Novembre . .	Mercredi, 30, à 7 1/2	» »
Décembre . .	*Dimanche*, 25, à 2	» de relevée.

Les séances du dimanche après-midi auront lieu dans la salle dite : *Antichambre du Bourgmestre* (Hôtel-de-Ville) et celles du mercredi soir dans la *Salle des vaccinations* (ancien Hôtel du Brabant, marché au Charbon).

A communiquer à M. le Bourgmestre, avec remerciements.

VIII. Rapports.

M. J. Ortlieb dépose le rapport suivant sur le travail de M. Rutot intitulé : *Détermination de l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et Ostende.*

Le mémoire de M. Rutot sur l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres entre Bruxelles et Ostende présente un double intérêt, tant pour la science que pour son application industrielle aux puits artésiens pour toute la région considérée.

Il convient de féliciter MM. Ibels, Lang, Peters, Van Ertborn et Verstraeten du puissant concours qu'ils apportent à la géologie stratigraphique, par la libérale communication des résultats de leurs observations sur les couches profondes du sol et aussi de savoir gré à M. Rutot de la comparaison qu'il a faite de ces divers renseignements en les analysant et en offrant le fruit de son travail à notre Société.

Ce travail nous met en possession d'une coupe importante par son extension et par les renseignements précis que l'auteur en dégage sur les variations souterraines des couches éocènes et crétacées, tant en étendue qu'en profondeur. Enfin, il nous révèle la large solution de continuité dont est affectée la craie blanche sous Alost, Wetteren et Gand.

Les notions concernant le terrain primaire ont également fait un progrès : on y voit une succession de zones diverses, les phyllades violets d'Ostende à — 300^{m}, les schistes, grès et arkose d'Alost, à — 145^{m},5, et les schistes et grès déjà connus de Bruxelles : ces roches, très anciennes, appartiennent vraisemblablement toutes au terrain silurien moyen, dont le dépôt a précédé la première émersion du sol belge et le ridement de l'Ardenne.

Considérées dans l'ensemble, les notions nouvelles révèlent que le sous-sol possède la disposition généralement régulière déjà observée sur d'autres points, dans le nord de la France, par exemple; mais elles ajoutent diverses observations locales dont deux sont d'un intérêt spécial.

Dans un travail précédent, M. Rutot avait déjà appelé l'attention des géologues sur des dépôts particuliers recouvrant le terrain silurien, en deux places : sous Ostende, le dépôt paraît d'origine marine; sous Bruxelles, les sédiments dont il s'agit comblent une dépression remplie de limons et de graviers : ils ont donc un aspect fluvial. Par suite de l'absence de fossiles, l'âge respectif de ces deux dépôts ne peut pas encore être précisé. Pour les désigner, M. Rutot emploie l'expression d'infra-turonien. D'autre part, M. Gosselet (Esquisse géologique du nord de la France, 2^{e} fasc. p. 274) considère la marne sableuse rougeâtre d'Ostende comme pouvant être un facies littoral de la craie sénonienne.

En présence de deux opinions également soutenables, nous nous permettrons de prier nos confrères hydrologues de vouloir bien, dans leurs explorations profondes, accorder leur attention aux sédiments compris entre le landenien et le terrain primaire : c'est par leur concours que la lumière pourra se faire sur ces horizons profonds à peine entrevus.

Dans le présent travail, M. Rutot signale une dénivellation entre les forages de Gand et de Mariakerke, une vraie faille traversant le paniselien, l'ypresien et le sommet du landenien. Le sondage de Gand ne descendant pas plus bas, on ignore le sort de la faille dans le crétacé, mais il semble peu douteux qu'elle se prolonge jusque dans le silurien, qui serait dès lors son point de départ.

Déjà Dumont et d'Omalius d'Halloy, en signalant le parallélisme des cours d'eau qui traversent les plaines de la Flandre, du Brabant et de la Hesbaye n'admettaient pas qu'une semblable uniformité soit le résultat de simples érosions; ils étaient portés à supposer que ces lignes sont le résultat d'une dislocation du sol, avec production de failles. N'était-ce pas la généralisation hardie d'une interprétation basée plutôt sur des apparences que sur des faits bien constatés? Or, il est très intéressant d'apprendre que les forages de Mariakerke et de Gand apportent la preuve positive de la coïncidence d'une faille profonde avec le cours d'une de nos rivières sur un point déterminé. C'est une observation très heureuse que l'auteur à tirée des résultats des sondages qui font l'objet de son étude.

Il serait également intéressant de pouvoir suivre l'auteur dans les descriptions et les modifications des assises tertiaires: paniselienne, ypresienne et landenienne, entre Bruxelles et Ostende, mais un rapport ne devant pas être long, je me bornerai à ce qui précède et proposerai à la Société de voter des remerciements à MM. les sondeurs qui mettent leurs observations à la disposition de la science et à M. Rutot qui en a dégagé la quintessence avec beaucoup de méthode et de bonheur.

J. ORTLIEB.

M. Verstraeten, deuxième commissaire, se ralliant aux conclusions qui précèdent, l'Assemblée décide l'impression du travail de M. Rutot aux *Mémoires*, avec la figure qui l'accompagne.

IX. Communications et lectures annoncées.

1. M. A.-F. RENARD. **La géographie physique de la mer, d'après les anciens. — 1re partie. — Océanographie des Grecs et des Romains.**

L'assemblée, après l'audition de la lecture de M. Renard, décide l'impression de son travail aux *Mémoires*, sauf avis contraire des commissaires. (MM. J. Van Scherpenzeel Thim, J. Purves et Th. Verstraeten.)

2. M. L. DOLLO. **Sur un Plésiosaurien du Poudingue de Cuesmes.**

M. Dollo, en présentant son mémoire, en fait un résumé oral, qu'il accompagne de figures au tableau.

Après avoir fait l'historique des quelques restes de Plésiosauriens du Poudingue de Cuesmes qui sont en sa possession, M. Dollo montre d'abord qu'ils appartiennent bien à un Sauroptérygien. Il détermine ensuite leur valeur comme pièces du squelette. Il prouve alors

qu'ils ne sauraient être d'un Nothosaurien, mais bien d'un Plésiosaurien proprement dit. Après quoi, il fait voir que, parmi ces derniers, ils ne peuvent être classés dans des Élasmosauridés, mais doivent être rangés dans les Plésiosauridés. Cela étant, il faut, au moins provisoirement, les considérer comme étant du genre *Plésiosaurus* lui-même, et comme formant une espèce nouvelle : *P. Houzeaui*, Dollo.

Enfin, M. Dollo fait quelques remarques sur la taille et sur le gisement du nouveau Plésiosaure.

Pour terminer, M. Dollo expose ses idées sur l'origine du long cou de quelques Plésiosauriens, idées qu'il illustre à l'aide de figures schématiques au tableau.

L'assemblée décide l'impression du travail de M. Dollo aux *Mémoires*, sauf avis contraire des commissaires. (MM. R. Storms, J. Purves, A. Houzeau de Lehaie.)

3. M. le Comm[t] ZBOÏNSKI. **Sur la géologie du Congo.**

M. le Commandant Zboïnski présente une esquisse géologique du Bas-Congo, de l'embouchure (Banana) à Manyanga et au delà vers le Stanley-Pool. Avant d'arriver au Congo, l'explorateur eut l'occasion de visiter le Gabon et Landana. Au Gabon il signale des calcaires tertiaires fossilifères, qu'il rencontra aussi à Landana et tout le long du littoral du Congo, où sont situés Bengala, St-Paul de Loanda et Mossamédès ; mais ici les roches calcaires paraissent être plus récentes. Il décrit sommairement l'estuaire du Congo et, remontant le fleuve jusqu'à Vivi, il signale des quartzites. A partir de la station de Vivi, et jusqu'à près de Issanghila, les couches sont, de bas en haut, des grès blancs micacés, des bancs de quartz hyalin et des schistes micacés de couleur variée. Les micaschites et les grès dominent dans cette région ; mais on y voit aussi à la partie inférieure des quartzites. Près d'Issanghila, on rencontre du kaolin en assez grande quantité. La latérite recouvre les affluents des roches du Bas-Congo. M. Zboïnski indique ensuite l'allure des couches telles qu'il les observa après avoir dépassé la station d'Issanghila. Ici les quartzites et les quartzophyllades dominent avec les grès blancs. En remontant, on voit, près des chutes, des calschistes et des calcaires siliceux, ensuite des quartzophyllades. Aux chutes d'Itounzima, apparaissent des schistes argileux, violacés, avec des bancs minces de grès. Sur le plateau de la montagne formée de quartzite, à quelques kilomètres de la station de Manyanga-Sud, M. Zboïnski a découvert des instruments en pierre taillée, qui ont fait l'objet d'une communication de M. Dupont à l'Académie Royale de Belgique (1). Dès qu'on a dépassé le petit cours d'eau en aval près

(1) Bull. Acad. roy. Belg. 1887.

de la station Manyanga-Sud, à la zone ardoisière succèdent des grès rouges foncés, alternant avec des schistes argileux ; les grès rouges deviennent plus abondants et passent au macigno. La carte annexée à cette esquisse représente la succession suivante de terrains, que nous résumons d'après l'auteur :

1° Zone litorale ; 2° dépôts d'estuaire ; 3° zone sublittorale des terrains plus récents que les grès rouges de la partie supérieure des cataractes (ceux-ci sont tertiaires, au moins au voisinage de la côte) ; 4° zone de terrains primitifs : quartzites, micaschites ; 5° zone des terrains ardoisiers ; 6° zone des grès et des schistes rouges.

L'assemblée décide l'impression du travail de M. Zboïnski aux *Mémoires*, sauf avis contraire des commissaires. (MM. E. Dupont, A. Renard et A. Rutot).

A la suite de la communication de M. Zboïnski, *M. E. Van den Broeck* exhibe quelques coquilles recueillies par cet explorateur, dans la région du Bas-Congo et à l'altitude d'environ 200 mètres au-dessus de la mer.

D'après M. Van den Broeck, ces fossiles représentent sans aucun doute une faune d'estuaire et dénotent, par suite de l'altitude où ils ont été trouvés, un relèvement sensible de la région du Congo inférieur.

Ce relèvement doit être récent, car la plupart des coquilles rapportées par M. le Commandant Zboïnski s'identifient sans aucun doute avec les espèces actuellement vivantes dans les formations d'estuaire de l'Afrique occidentale et notamment du Sénégal.

Telles sont : *Senilia senilis* L., qui est extrêmement abondante dans la récolte de M. Zboïnski : *Tympanotus fuscatus*, *Tymp. radula*, et une *Ostrea* qui paraît être l'*Ostrea cucullata*.

Le caractère littoral de la formation contenant ces coquilles est démontré par l'accumulation de sables grossiers et graveleux, par les galets roulés qui — cimentés et recouverts par un enduit calcaire grisâtre —accompagnent et encroûtent ces coquilles, ainsi que par la présence de Balanes, de Cérithes divers, de Serpules, etc. La *Senilia senilis* est de son côté une coquille très caractéristique des estuaires de la côte occidentale africaine.

L'âge du dépôt est, suivant toute apparence, *quaternaire* ou *moderne*.

Une étude ultérieure, à laquelle compte se livrer M. Van den Broeck, et dont il fera connaître les résultats à la Société, permettra sans doute d'apporter quelques éclaircissements supplémentaires aux renseignements qui précèdent.

4. M. R. STORMS. **Première note sur les Téléostéens du Rupelien.**

M. Storms résume son travail, qui consiste en la description d'un poisson fossile de la famille du *Percidæ*. Ce poisson se rapproche beaucoup du genre *Lates*, mais il en diffère cependant beaucoup aussi par la forme trapue du corps et par la dimension plus grande de la tête. Ces caractères nécessitent la création d'un genre nouveau, pour lequel le nom de *Platylates* est proposé.

L'assemblée décide l'impression aux *Mémoires*, sauf avis contraire des commissaires. (MM. Dollo, Van den Broeck et Purves.)

X. M. le Président remercie, au nom de la Société, M. E. Van den Broeck de l'hospitalité qu'il a bien voulu nous accorder pour la séance de ce soir.

La séance est levée à 11 heures et 1/4.

SÉANCE MENSUELLE DU 25 MAI 1887.

Présidence de M. **A. Houzeau de Lehaie,** *Président.*

La séance est ouverte à 7 1/2 heures.

I. Le **procès-verbal** de la séance du 28 avril est lu et adopté.

M. le Président annonce qu'à la date de ce jour le nombre des *membres effectifs* (en y comprenant les présentations qui vont être annoncées) s'élève à 134. Le nombre des associés régnicoles n'est toutefois que de 23, ce qui ne suffit point pour commencer utilement les courses sur le terrain. Afin de pouvoir entreprendre sans trop de retard ces séances d'initiation pratique, M. le Président fait appel à la bonne volonté des membres et les engage à faire un peu de propagande en faveur de l'accroissement de notre contingent d'associés régnicoles.

Le nombre total des membres de la Société s'élève à ce jour à 219.

Les dons pour la bibliothèque affluent : de beaux ouvrages de géologie et de paléontologie ont été envoyés par un grand nombre de membres honoraires, associés étrangers et effectifs.

Le catalogue de la bibliothèque se trouve déposé sur le bureau. Il comprend 265 numéros.

Les livres sont à la disposition des membres et le service des prêts est organisé par les soins de notre bibliothécaire, M. Béclard.

Les publications de la Société sont sous presse. Avant la prochaine séance, le Bureau espère pouvoir distribuer les procès-verbaux au complet.

Les cartes de membres seront bientôt distribuées, ainsi que des exemplaires des statuts à ceux des membres qui n'auraient pas encore reçu ceux-ci et qui sont priés d'en informer M. le Secrétaire.

M. le Président signale ensuite une circulaire spéciale de propagande que le Conseil propose de mettre en distribution. Cette circulaire, dont les exemplaires sont à la disposition des membres qui en désirent, s'adresse spécialement aux grandes sociétés

industrielles ou agricoles, aux administrations communales, aux agronomes et grands propriétaires, aux entrepreneurs, etc. Elle indique clairement le but utilitaire et pratique poursuivi par les fondateurs de la nouvelle Société.

Cette circulaire signale un certain nombre des cas qui peuvent se présenter et pour la solution desquels des renseignements basés sur les connaissances géologiques peuvent offrir une réelle utilité et des avantages matériels importants pour les intérêts privés ou publics.

Les questions d'hygiène et de distribution d'eau potable ou industrielle, de puits artésiens, etc.; les questions agricoles : analyses, engrais, distribution des terrains en surface; les questions d'exploitation de mines et de carrières; les questions de travaux publics: routes, tranchées, canaux, voies ferrées, fondations d'édifices sont énumérées tour à tour, et il ressort clairement de cet exposé que les applications de la géologie sont bien plus nombreuses qu'on se le figure généralement, et que des intérêts considérables attachent la grande industrie et les administrations communales à la divulgation et au développement des applications de la géologie.

Le mode d'affiliation proposé, qui donne divers droits énumérés dans la circulaire, est celui adopté en pareil cas à la *Société géologique de France*, où des Sociétés industrielles, des Compagnies de chemin de fer, etc., se sont fait inscrire comme *membres effectifs à perpétuité* moyennant le payement d'une somme que nous avons, en ce qui nous concerne, fixée à 400 francs et qui peut être répartie en deux versements.

M. le Président espère qu'il sera fait bon accueil dans le pays à cette extension du champ d'action d'une Société qui a voulu ainsi marquer une étape nouvelle de la science, et faire œuvre patriotique en servant les intérêts de tous sans aucun esprit de lucre.

II. Correspondance.

M. le Président donne lecture de l'extrait suivant d'une lettre que vient de lui adresser M. *Ed. Dupont*, Directeur du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique.

« Mon cher Président. — A mon grand regret je suis dans l'im-» possibilité de me rendre à la séance de ce soir. Je le regrette

» d'autant plus que je me proposais de vous y faire mes adieux. » Je vais en effet faire une course géologique de six mois au Congo.

» J'ai reçu mon congé ce matin. Depuis longtemps je désirais entre- » prendre ces recherches. L'impossibilité d'abandonner la Carte au » milieu de la lutte, puis celle, depuis un an, d'obtenir un congé » m'avaient empêché jusqu'à présent de mettre mon projet à exécu- » tion..... »

M. le Bourgmestre de Bruxelles, membre fondateur de la Société, remercie pour le titre de *membre protecteur* qui lui a été décerné et assure la Société de toute la sympathie que lui inspirent ses travaux.

M. A. de Lapparent, de Paris, remercie pour sa nomination en qualité de membre honoraire ; il se propose de suivre avec le plus grand intérêt les travaux de la Société et lui enverra ses publications. « La Belgique, » dit-il, a ce privilège que la Géologie y est cultivée avec une prédi- » lection spéciale. Les travaux de cartographie géologique y sont » conduits avec une remarquable précision, et il n'est pas douteux qu'il » n'en doive rejaillir de grands avantages sur la science géologique en » général. »

M. Daubrée, de Paris, remercie de sa nomination en qualité de membre honoraire et « se félicitera quand il trouvera l'occasion de » s'associer aux efforts de ses nouveaux collègues pour faire progresser » la science. »

M. J. Gosselet, de Lille, remercie pour sa nomination en qualité de membre honoraire et exprime son espoir « que la nouvelle Société » imprimera une impulsion nouvelle aux études géologiques en » Belgique. »

M. A. Favre, de Genève, envoie une importante série de publications pour la bibliothèque de la Société. Il travaille activement à l'exposé de la marche des anciens glaciers en Suisse et compte mener à bonne fin cette œuvre ardue. Il espère pouvoir envoyer, d'ici à peu de mois, à la Société un exemplaire du résultat de ses études. M. Favre a le regret de nous annoncer la mort de son vénérable confrère et ami : M. Studer.

MM. T. G. Bonney, de Londres; W. Dames, de Berlin; A. Gaudry, de Paris; F. Rœmer, de Breslau et T. C. Winkler, de Haarlem, ont bien reçu leur diplôme de membres honoraires et ils remercient la Société.

MM. J. D. Dana, de New-Haven; Arch. Geikie, de Londres; Rosenbusch, de Heidelberg; F. Sandberger, de Würzbourg et Zirkel, de Leipzig, remercient pour leur nomination en qualité de membres honoraires et forment des vœux pour la prospérité de la Société.

MM. L. Foresti, de Bologne ; A. Issel, de Gênes ; T. Rupert Jones, de Londres ; F. Karrer, de Vienne, et Stanislas Meunier, de Paris, remercient pour leur nomination d'*associés étrangers*, proposée par le Bureau, et annoncent des envois de publications pour la bibliothèque de la Société.

M. Cl. Reid, de Londres, envoie un chèque de frs 200 pour acquitter sa cotisation comme *membre à vie*.

MM. Gillieron, de Bâle et A. Taine, de Paris, présentent leur candidature comme *associés étrangers*, avec abonnement aux Mémoires.

Des remerciements sont votés aux donateurs des publications annoncées.

III. Dons et envois reçus.

Un grand nombre de mémoires et de brochures ont été envoyés pour la bibliothèque de la Société.

Des remerciements sont votés aux donateurs et le catalogue de la bibliothèque paraîtra à bref délai.

IV. Nomination de membres effectifs et d'associés régnicoles.

Sont élus, à l'unanimité, par le vote de l'assemblée :

1° Membres effectifs :

MM. Armand BEDE, Ingénieur, 29, rue Philippe-le-Bon, à Bruxelles.

Léon DELEVOY, Directeur de la Société Delevoy et C^ie^, 16, rue de la Paille, à Bruxelles.

Édouard HANUISE, Professeur de Minéralogie et de Géologie à l'École des Mines de Mons, 6, rue des Sœurs-Noires, à Mons.

Hector HENRY, Ingénieur à Dinant.

Émile HENRICOT, Industriel, Conseiller provincial, à Court-Saint-Etienne.

Léon HEYMANS, Géomètre-Juré, à Rebecq-Rognon.

Ad. KEMNA, D^r^-ès-Sc. Professeur, Chimiste de la Société des travaux d'eau, 106, rue de l'Église, à Anvers.

F. Henri L'OLIVIER, Ingénieur, Directeur à la Savonnerie Maubert, 25, rue des Quatre-Vents, à Molenbeek-Saint-Jean.

Gabriel MESTREIT, Ingénieur honoraire des Mines, rue de la Limite, 112, à Bruxelles.

Emile de MEUNYNCK, 14, chaussée de Haecht, à Saint-Josse-ten-Noode.

Dr SCHEIBE, Assistant de Minéralogie au Service royal géologique de Prusse, 44, Invalidenstrasse, à Berlin.

SÉLYS-LONGCHAMPS (Baron Edmond de), Sénateur, Membre de l'Académie, 34, Boulevard de la Sauvenière, à Liége.

Léon ULENS, Ingénieur, 121, rue du Trône, à Bruxelles.

Clément VAN BOGAERT, Ingénieur des Chemins de fer de l'État, rue courte du Vanneau, 33, à Anvers.

2° *Membres associés régnicoles :*

MM. Charles BOUGARD, Industriel, 7, rue de la Rivière, à Bruxelles.

Albert BUISSET, Ingénieur Chimiste, 11, rue Berckmans, à Saint-Gilles.

Gabriel HORRY, rue du Prince Albert, 19, à Ixelles,

Jules JULIEN, 118, rue de Molenbeek, à Laeken.

Alfred DE LARA, Ingénieur, 36, quai aux Charbonnages, à Molenbeek-Saint-Jean.

J. B. J. LIAGRE, Lieutenant-Général en retraite, Secrétaire perpétuel de l'Académie, 23, rue Caroly, à Ixelles.

Georges LOPPENS, Ingénieur, Hôtel du Damier, à Harlebeke.

Édouard NOULET, Industriel à Bracquegnies.

Amand PIERARD, Ingénieur, Directeur-Gérant de la Société anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance, à Lambusart.

James VANDRUNEN, Ingénieur, rue des Champs-Élysées, 9, à Bruxelles (Ixelles).

V. Nomination de membres associés étrangers.

Conformément à l'article 25 des Statuts, l'Assemblée élit, à l'unanimité, en qualité de membres associés étrangers :

MM. Charles MAYER-EYMAR, Dr-ès-Sc., Professeur de Paléontologie à l'Université de Zurich (Suisse).

V. GILLIÉRON, Dr en Phil., Géologue, 5, Rosengartenweg, à Bâle (Suisse).

Albert TAINE, Pharmacien de 1re classe, 82, rue de Passy, à Paris.

VI. Présentation de membres par le Bureau.

1° Effectifs.

MM. Camile Aubry, à Bruxelles.
Paul Albrecht, à Hambourg.
Anatole Bamps, à Bruxelles.
Louis Bayet, à Walcourt.
Louis Cobbaert, à Grammont.
Alphonse Cels, à Saint-Josse-ten-Noode.
Léon Cossoux, à Bruxelles.
Colel Dulier, à Bruxelles.
Dr Émile Dutertre, à Boulogne-sur-Mer.
Louis De Buschere, à Bruxelles.
J.-B. Dubois, à Tournai.
Édouard Delville, à Tournai.
Hans Hassenpfeng, à Flers, près Croix.
Albert Hankar, à St-Josse-ten-Noode.
J.-B. Hermans, à Bruxelles.
Adolphe Lechien, à Schaerbeek.
François Libotte, à Bruxelles.
Guillaume Lambert, à Bruxelles.
Albert Lancaster, à Schaerbeek.
Joseph Macpherson, à Madrid.
Jean Moens, à Lede, près Alost.
Walter de Sélys-Longchamps, à Halloy.

2° Associés régnicoles.

MM. Jules Bosmans, à Ixelles.
Émile Brixhe, à Huy.
Armand de Behault de Dornon, à Bruxelles.
Adelson Desaunois, à Bruxelles.
Alfred Duvivier, à St-Trond.
Arm. Flamache, à Bruxelles.
Alfred Hegenscheidt, à Molenbeek-St-Jean.
Charles Lahaye, à Bruxelles.
Camille Reynens, à Braine-le Comte.
Jules Van den Bogaerde, à Bruxelles.
Édouard Van den Broeck, à Bruxelles.

L. A. Saint Paul de Sinçay,
à Angleur.
J. S. Stas, à Bruxelles.
Gregoriù Stephanescu, à Bucharest.
Philippe Zürcher, à Toulon.

Ces candidats seront reçus à la prochaine assemblée mensuelle *(Article 14 des Statuts)*.

VII. Communications annoncées.

1° M. R. STORMS. **Deuxième note sur les Téléostéens du Rupelien.**

M. Storms résume son travail, qui a pour objet la description de deux formes de Poissons fossiles, remarquables notamment par leur taille et appartenant tous deux à la famille des *Scomberidæ*. L'une de ces formes, le *Scomberodon Dumonti*, P. J. Van Beneden, a les dents plates et tranchantes. On doit rapporter au genre *Scomberodon* le fossile décrit par von Meyer sous le nom de *Sphyrænodus lingulatus*. Un fossile du Musée Britannique, qui porte le nom de *Sphyrænodus* et qui provient de l'argile de Barton, appartiendrait aussi au même genre.

L'autre forme, mentionnée plus haut, est nouvelle pour l'argile de Boom. Elle se distingue du genre *Scomberodon* par la forme des dents, qui sont coniques et sans bord tranchant. Ce poisson fossile doit se rapporter au genre *Sphyrænodus* d'Agassiz.

Dans la nature actuelle, *Scomberodon* serait représenté par le *Cybium*, tandis que *Sphyrænodus* le serait par le *Pelamys*.

L'Assemblée décide l'impression du travail de M. Storms aux *Mémoires*, sauf avis contraire des commissaires (MM. Dollo, Van den Broeck et Houzeau).

2° M. L. DOLLO. **Sur un Téléosaurien du Luxembourg belge.**

L'auteur accompagne le dépôt de son travail d'un résumé oral, qu'il illustre de figures schématiques au tableau noir facilitant l'intelligence du texte. Il exhibe, en même temps, diverses pièces anatomiques qui complètent sa démonstration.

Après avoir fait l'historique de quelques restes de Téléosauriens du Luxembourg belge, qui sont en sa possession, M. Dollo montre d'abord qu'ils appartiennent bien à un Crocodilien. Il prouve alors qu'ils ne sauraient être d'un Parasuchien, ni d'un Eusuchien, mais qu'ils rentrent dans les Mésosuchiens. Après quoi, il fait voir que, parmi ces derniers, ils ne peuvent être classés dans les Brévirostres (Bernissartidés et Goniopholidés), mais doivent être rangés dans les Longirostres (Téléosauridés). Cela étant, il faut encore les considérer comme étant, non du genre *Teleosaurus* lui-même, mais du genre *Metriorhynchus*, et comme formant une espèce nouvelle : *M. Purvesi*, Dollo.

Cette conclusion est intéressante, car on croyait que *Metriorhynchus* ne descendait pas plus bas que le Callovien et voilà qu'il va jusqu'au Toarcien.

L'assemblée décide l'impression du travail de M. Dollo aux Mémoires, sauf avis contraire des commissaires (MM. Storms, Purves et Houzeau).

3° M. E. Van den Broeck. **Indices d'un nouveau gisement de la Terebratula grandis, Blum, et sur l'extension primitive des dépôts pliocènes marins en Belgique.**

M. Van den Broeck en résumant oralement sa communication, exhibe, outre un certain nombre de tests et d'empreintes de *Terebratula grandis* de divers gisements, une carte murale sur laquelle il a figuré, outre la répartition actuelle des sédiments pliocènes en Belgique, l'extention primitive des eaux de la mer diestienne dans les Flandres et dans le Nord de la France.

Il rappelle que la *Terebratula grandis*, qui caractérise nettement le pliocène diestien (le Coralline Crag des Anglais), se trouve, tantôt avec son test bien conservé, comme dans les dépôts meubles de la région basse d'Anvers, tantôt à l'état d'empreinte, comme dans les sables ferrugineux de certaines des crêtes ondulées de la région du Sud et de l'Est d'Anvers. La découverte de fossiles pliocènes, nombreux et caractéristiques, dans les sables ferrugineux diestiens date de ces dernières années. Le gisement le plus occidental ayant jusqu'ici fourni la *Terebratula grandis* est Everbergh, à 15 kilomètres à l'Est de Bruxelles. On y trouve ce fossile par milliers d'échantillons.

Il existe entre Everbergh et le Cap Blanc-Nez, en France, sur une longueur d'environ 200 kilomètres, une succession de collines bien

connues, couronnées de sables ferrugineux, non fossilifères, s'élevant de 75 à 145 mètres au-dessus de la mer et qui, par analogie, ont été rattachés au diestien.

Les collines et falaises crétacées du Kent, en Angleterre, montrent, à des altitudes atteignant 150 et 200 mètres, des dépôts sporadiques analogues, dont l'âge était resté douteux.

M. Cl. Reid vient d'y découvrir, il y a quelques mois, la *T. grandis* et une faune pliocène diestienne bien caractérisée.

Or, c'est en plein milieu de la chaîne de hauteurs séparant Everbergh du Kent que notre collègue M. A. Piret a recueilli, à Wevelghem, entre Courtrai et Menin, parmi des plaquettes ferrugineuses à facies diestien, l'échantillon de *Terebratula grandis* qui fait l'objet de la communication de M. Van den Broeck.

Des considérations dans lesquelles entre l'orateur il résulte, bien que le gisement ne soit pas absolument *in situ*, qu'il est maintenant démontré que les sables ferrugineux des collines franco-belges sont positivement pliocènes diestiens et, conséquemment, que les dépôts de cet âge ont recouvert les Flandres d'un manteau aujourd'hui disparu.

M. Van den Broeck expose ensuite les preuves du relèvement graduel qui a marqué la fin de l'époque pliocène et les débuts du Quaternaire dans nos régions, émersion pendant laquelle s'opéra l'érosion et l'ablation presque totale des sédiments diestiens qui couvrirent autrefois les Flandres. Il attribue l'origine des cailloux de silex roulés du Quaternaire de nos plaines au remaniement, pour ainsi dire sur place, des cailloux base du Pliocène. Il signale enfin l'existence d'un mouvement ultérieur d'affaissement, constaté au moins dans les plaines septentrionales de la Belgique.

Après l'audition de cet exposé, l'assemblée vote l'impression du travail de M. Van den Broeck aux *Mémoires*, sauf avis contraire des commissaires (MM. Ortlieb, Storms et François).

A la suite de cette communication, une discussion s'engage entre MM. Houzeau, Dautzenberg, Ortlieb et Van den Broeck.

M. *Houzeau* demande en quoi la *Terebratula grandis* avec test bien conservé que l'on trouve dans les sables diestiens d'Anvers, diffère de la *Terebratula Sowerbyi* du terrain crétacé.

M. *Van den Broeck* admet que l'aspect extérieur n'est guère différent mais il suppose que les apophyses brachiales fournissent de bons caractères distinctifs.

M. *Dautzenberg* s'étonne que M. Van den Broeck paraisse considérer les Térébratules comme des formes littorales. Il a toujours regardé les brachiopodes comme des habitants d'eaux profondes.

M. *Van den Broeck* fait observer qu'en admettant le Diestien comme un dépôt littoral il a simplement voulu le différencier des formations en eau profonde. La *Terebratula grandis* n'habitait point le littoral proprement dit, mais la zone *littorale coralligène* : témoin les bryozoaires nombreux et variés qui l'accompagnent dans certains des dépôts d'Anvers.

Au surplus, il fait remarquer que les résultats des recherches et des explorations de ces dernières années ont quelque peu modifié l'idée qu'on se faisait de l'habitat de certains brachiopodes. Il en est un bon nombre qui habitent le long des côtes et parfois à de très faibles profondeurs.

M. *Houzeau*, qui a dressé il a quelques années la liste des bryozoaires des sables diestiens d'Anvers, reconnaît que ceux-ci n'indiquent point en effet de grandes profondeurs. Il fait, ainsi que M. *J. Van Scherpenzeel Thim*, remarquer la présence de bryozoaires incrustés sur les Térébratules d'Anvers que M. Van den Broeck exhibe en séance, et ces bryozoaires appartiennent à des genres à distribution bathymétrique peu profonde.

M. *Van den Broeck*, d'accord avec l'opinion émise par M. Cl. Reid (1), fait encore remarquer que depuis le Kent, où la faune diestienne se retrouve à 200 mètres au-dessus de la mer, jusqu'à Utrecht, où les couches qui la contiennent s'observent à 365 mètres sous ce niveau, le caractère bathymétrique est *identiquement le même*. Il n'y a eu nulle part d'eaux profondes dans le Diestien, pas plus d'ailleurs que dans le Pliocène d'aucune région du Nord-Ouest de l'Europe. En admettant la profondeur probable de 30 à 40 mètres d'eau au-dessus des sables diestiens du Kent, on obtiendrait pour Utrecht une mer profonde d'environ 600 mètres, ce que d'importantes différences de facies faunique indiqueraient immédiatement dans l'hypothèse de la fixité relative de niveau des diverses régions du bassin pliocène. Puisque ces différences n'existent pas, c'est qu'il s'est évidemment produit un mouvement de bascule dans le bassin pliocène, mouvement qui a relevé les couches dans la région côtière du Sud et les a fait s'enfoncer, vers le Nord, dans le sous sol de la Hollande. On ne peut donc argumenter de la situation

(1) Cl. Reid. *The Pliocene Deposits of North Western Europe* in « Nature » London. N° 876 vol. 74. August 12 1886, pp. 741-43.

actuelle des sédiments diestiens d'Utrecht pour appuyer l'idée qu'ils représenteraient des dépôts de mer profonde.

4° et 5°. M. RUTOT fait un résumé oral de deux travaux intitulés : **Note sur l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne** et **Sur l'âge des grès de Fayat,** qu'il présente à la Société, conformément à l'ordre du jour annoncé.

Le premier travail est la continuation de son étude sur le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et la mer, et renferme la discussion des éléments de deux coupes partant de Menin pour aboutir, l'une à Bruxelles, l'autre à Droogenbosch, entre Bruxelles et Hal.

Ce travail, outre les connaissances nouvelles qu'il révèle sur l'allure souterraine des couches — grâce aux renseignements fournis par un grand nombre de puits artésiens — a une sérieuse portée pratique au point de vue de l'hydrologie, attendu qu'il coordonne des données éparses et fournit ainsi d'utiles indications à ceux qui ont intérêt à employer les eaux artésiennes et à ceux qui forent les puits pour les atteindre.

Le deuxième travail a pour but la fixation, au moyen de la paléontologie, de l'âge des *grès de Fayat.*

Ces grès, qui affleurent et qui sont exploités au Sud de Gembloux, entre Onoz et Velaine, ont été considérés par Dumont comme bruxelliens.

Plus récemment, M. le Professeur G. Dewalque a publié une note (1) dans laquelle il les déclare d'âge landenien supérieur.

M. Ed. Dupont ayant signalé à M. Rutot la présence de fossiles dans ces grès, celui-ci s'est empressé d'aller en recueillir pour les collections du Musée et a reconnu en même temps que la faune des grès de Fayat était non seulement marine, mais qu'elle était caractérisée par de très abondantes *Nummulites lœvigata* associées à des milliers d'exemplaires de *Maretia grignonensis* Desm ; à *Spatangus pes equuli* Leh ; à *Cardium porulosum* Lamk., *Lucina Volderiana* Nyst, et à d'autres formes bien connues et abondantes dans le Bruxellien.

M. Rutot présente à l'Assemblée les fossiles qu'il a recueillis et il conclut, contrairement à l'avis de M. le professeur G. Dewalque, à l'âge *bruxellien* du grès de Fayat, ainsi que Dumont l'avait du reste déterminé depuis longtemps.

Dans le cours de son résumé oral, M. Rutot ayant tracé le diagramme des coupes visibles et montré que le grès forme un gros banc continu

(1) V. Annales de la Société géologique de Belgique, à Liége. Tome VII, Bulletins, p. CXLVIII.

à la surface des sables bruxelliens, ce géologue appelle l'attention de l'assemblée sur cette forme un peu anormale du grès bruxellien.

D'habitude, cet étage renferme quatre formes principales de grès : 1° deux sortes de grès silicieux qui sont les *grès fistuleux* ou pierres de grottes, nodules isolés dans le sable et de formes très irrégulières, et les *grès à cassure lustrée* qui ont des contours moins tourmentés et présentent un certain alignement dans le sens de la stratification ; 2° deux formes de grès calcareux, toujours régulièrement alignés, dont l'une, très abondante aux environs de Bruxelles, forme des dalles arrondies, lenticulaires et dont l'autre, en bancs continus, mais peu épais, est plus spécialement connue sous le nom de *pierre de Gobertange*.

On savait bien qu'il devait exister des grès bruxelliens en gros bancs massifs, attendu qu'on en trouve des fragments isolés dans la partie sud du Hainaut et de la province de Namur, très bien caractérisés par d'abondantes *Nummulites lœvigata* silicifiées, mais on n'avait pas encore signalé dans le pays, de ces grès en position stratigraphique intacte, car Dumont n'avait pas remarqué, dans les grès de Fayat, la présence des Nummulites.

Après audition des deux communications de M. Rutot, l'Assemblée en décide l'impression aux *Mémoires*, sauf avis contraire des commissaires (MM. Ortlieb, Purves et Moulan).

A la suite de la communication de M. Rutot sur les divers aspects des grès bruxelliens, une discussion s'engage au sujet de la formation des grès en général.

Pour ce qui concerne les grès bruxelliens, M. *Rutot* y voit deux modes de formation distincts.

De toutes façons, ces grès ne sont pas contemporains du dépôt et les uns se sont formés par concrétionnement autour d'un centre d'attraction au sein du dépôt ; (tel est le cas des grès fistuleux, des grès lustrés et des grès calcareux en dalles ou en lits continus peu épais) tandis que les autres, comme le grès de Fayat se sont formés par apport d'un ciment siliceux, provenant de la dissolution lente, par les eaux pluviales chargées d'acide carbonique — qui dissolvent non seulement le calcaire, mais encore la silice, — de sables siliceux qui devaient autrefois exister au-dessus du banc de grès et qui, à l'époque quaternaire ont été dispersés par la dénudation considérable qui a eu lieu à cette époque, dénudation à laquelle des parties du massif de grès ont pu résister.

M. *Van den Broeck*, signale un autre mode de formation de concrétionnement pouvant parfois se présenter sous l'aspect de grès, etc. C'est celui qui s'opère à de faibles distances sous la surface de dépôts sableux, baignés dans une nappe aquifère sujette à des variations de niveau, c'est-à-dire à des alternatives d'imprégnation et de dessèchement. Par suite des phénomènes de dissolution et de concrétionnement — assez souvent ferrugineux, — qui se produisent dans ce cas, il se forme dans la zone d'oscillation de la nappe aquifère des durcissements, parfois très intenses. Telle est l'origine de l'*alios* de diverses régions sableuses de la France et que M. Van den Broeck a également constaté en divers points de la Campine.

Que l'on suppose maintenant, après la formation de cette croûte de grès ferrugineux, un mouvement séculaire de relèvement de la région où s'est produit le phénomène. Le niveau de la nappe aquifère pourra descendre et affecter successivement des zones de plus en plus inférieures du dépôt sableux, qui contiendra, en fin de compte, des bancs espacés de grès ferrugineux séparés les uns des autres par des sédiments restés meubles et intacts; le tout étant finalement exhaussé à des altitudes, qui semblent incompatibles au premier abord, avec les diverses causes de concrétionnement, d'altération et de durcissement ferrugineux.

Il serait peut-être utile, ajoute M. Van den Broeck, de songer à appliquer cette thèse à la formation de certains de nos grès ferrugineux et plus spécialement au Diestien, dont les sédiments de la partie septentrionale du bassin, restés dans les bas niveaux toujours immergés dans la nappe aquifère superficielle, n'y montrent nulle part de grès ferrugineux et dont au contraire les sédiments des régions Sud et Est du bassin, partout relevés à d'assez fortes altitudes, y sont très généralement changés en sables et en grès ferrugineux, parfois disposés en bancs parallèles séparés par des zones meubles, non altérées.

M. *Ortlieb*, répondant à M. Rutot, ajoute que, pour que la dissolution de la silice par les eaux pluviales chargées d'acide carbonique puisse se faire, il faut que cette silice soit d'origine organique ou que le grain de silice inorganique soit très petit. Les gros grains ne sont pas attaqués.

M. *Rutot* répond que le grain du grès de Fayat est très gros, mais que rien n'empêche qu'il ait pu être surmonté de sable bruxellien beaucoup plus fin. C'est du reste ce qui se remarque partout où l'on peut observer de grandes coupes de l'étage bruxellien. On constate en effet que les sédiments sableux, très grossiers vers le bas, diminuent peu à peu de

volume en montant; seulement dans la plupart des cas actuellement visibles, ce sable se charge de calcaire à mesure qu'il devient plus fin.

Il se peut toutefois que cette proportion de calcaire existant dans la partie supérieure du Bruxellien de Bruxelles n'ait pas existé dans la région Est du massif.

M. *Van den Broeck* fait remarquer que la formation des grès de Fayat doit être la même, à la nature du ciment près, que celle des grès de Fontainebleau, dans le bassin de Paris. Ces grès forment une masse superficielle, épaisse et continue, recouvrant les sables meubles oligocènes. Toutefois le ciment du sable de Fontainebleau est calcaire.

Il pense que dans le cas présent la continuité et l'épaisseur du niveau gréseux recouvrant les sables meubles bruxelliens de Fayat, sont dues à cette circonstance que depuis l'éocène moyen la région est restée émergée et soumise, pendant une période très prolongée, à l'action directe et ininterrompue des influences atmosphériques (infiltration des eaux pluviales, phénomènes d'altération et de dissolution etc.,) alors que, dans d'autres régions, le Bruxellien a été recouvert de diverses formations tertiaires, éocènes ou oligocènes, qui ont joué le rôle de manteau protecteur contre les influences atmosphériques et empêché la formation du niveau général de concrétionnement.

M. *Rutot* ajoute que le phénomène de cimentation siliceuse par apport du dessus se présente à peu près chaque fois qu'existent les mêmes circonstances. C'est ainsi que des grès tout à fait semblables à ceux de Fayat se sont formés dans le Landenien, aux environs de Blaton et de Grandglise, dans les sables blancs dont la partie supérieure, aujourd'hui dénudée, a pu fournir, par dissolution, le silice nécessaire à la cimentation.

Enfin le même cas de formation de bancs de grès se présente également dans le facies arénacé de la craie blanche (grès de Séron) (1) dans les sables aacheniens des environs d'Aix-la-Chapelle et dans les sables bernissartiens (wealdiens) du Hainaut.

VIII. Communications diverses.

M. *E. Van den Broeck* appelle l'attention de la Société sur un travail américain fort intéressant au point de vue hydrologique et propose d'en donner une traduction ou un résumé dans nos publications.

(1) *Étude sur le massif crétacé du Sud de la Vallée de la Méhaigne,* par A. Rutot et E. Van den Broeck. 1re partie. Sur l'âge du grès de Séron. Ann. Soc. Géol. de Belgique (Liége). T. XIII. 1885-86. Mém. p. 71.

C'est un mémoire, avec figures schématiques fort claires, et d'application générale, publié par M. T. C. CHAMBERLIN dans le cinquième rapport annuel (1883-84) du Service Géologique des États-Unis. (Washington 1885.)

Il est intitulé : **Requisite and qualifying conditions of Artesian Wells** et constitue une étude complète, tant au point de vue géologique que technique, de la question du creusement des puits artésiens et des différents cas qui se rencontrent et dont la solution doit être demandée à la connaissance rationnelle de la géologie appliquée.

Sur la proposition de M. *le Président* une commission de trois membres (MM. Van den Broeck, Delecourt Wincqz et Moulan) est nommée pour examiner cette question et pour faire rapport sur le sujet soulevé par M. Van den Broeck.

La séance est levée à 10 1/2 heures.

SÉANCE MENSUELLE DU 26 JUIN 1887.

Présidence de M. **J. Ortlieb,** *vice-Président.*

La séance est ouverte à 2 heures.

M. A. Houzeau, Président, et MM. A. Buisseret, L. Delevoy et P. Wittouck font excuser leur absence.

I. Le Procès-verbal de la séance mensuelle du 25 mai est adopté.

II. Correspondance.

M. *A. Le Marchand*, Ingénieur à Petit-Quevilly, envoie sa cotisation de membre effectif à vie.

M. *F. Lœwinson-Lessing*, Conservateur du musée géologique à l'Université de St-Pétesbourg, offre à la Société de lui présenter des communications de géologie pure et de géologie agricole, et de la tenir au courant des progrès de la géologie et de la paléontologie en Russie au moyen de résumés périodiques des publications russes, qu'il enverra au fur et à mesure de l'apparition de celles-ci. — Accepté avec remerciements.

M. *Tardy*, membre de la Société géologique de France, envoie un travail manuscrit sur *le Domaine de la Géologie*, qui, précisément, fait double emploi avec le discours d'ouverture et la prochaine conférence de notre Président, en même temps qu'il empiète sur des questions qui sont plutôt du domaine de la Société d'Anthropologie. L'assemblée décide d'en insérer le passage suivant au procès-verbal :

... « Pour étudier les alluvions quaternaires, j'ai étudié l'orientation des cailloux dans une rivière donnée. J'ai pu ainsi constater que le courant de l'eau dispose, dans son lit, tous les cailloux comme les tuiles d'un toit par rapport à l'eau qui coule à leur surface. Aussi, si, dans une sablière, on trouve trop de cailloux et pas assez de sable, c'est du côté où les cailloux relèvent de préférence leur tranche qu'il faut pousser l'exploitation... »

M. le Lieutenant-Bibliothécaire *O. Tinne* demande à quelles conditions le ministère de la Guerre pourrait obtenir nos publications.

M. *E. D. Cope*, de Philadelphie, remercie pour sa nomination de membre honoraire, fait des vœux pour la prospérité de la Société et croit qu'elle sera un des facteurs du progrès scientifique.

M. *F. Giordano*, Directeur du service de la carte géologique d'Italie, remercie pour sa nomination de membre honoraire et annonce

l'envoi de publications du Bureau Géologique Italien. — Remerciements.

MM. *M^c Kenny Hugues*, Professeur à l'Université de Cambridge, *J. Geikie*, Professeur à l'Université d'Édimbourg et *H. B. Geinitz*, Professeur à l'Université de Rostock, remercient également pour leur nomination en qualité de membres honoraires.

M. *G. Trabucco*, Professeur à l'Université de Pavie, envoie son bulletin d'adhésion comme membre effectif, ainsi que des publications. — Remerciements.

III. Dons et envois reçus.

Voir le catalogue des publications reçues jusqu'à ce jour, à la suite du présent Procès-Verbal :

IV. Élection de membres effectifs et d'associés régnicoles.

Sont élus, à l'unanimité, par le vote de l'assemblée :

1° *Membres effectifs :*

MM. Paul ALBRECHT, Prof. D^r, 14, Harverstehuder Weg, à Hambourg.

Camille AUBRY, 15, rue Tasson Snel, à Bruxelles.

Anatole BAMPS, Docteur en droit, 60, rue Juste-Lipse, à Bruxelles.

Louis BAYET, Ingénieur, à Walcourt.

Alphonse CELS, Bibliothécaire à l'Université, 94, rue Traversière, à St-Josse-ten-Noode.

Louis COBBAERT, Industriel, rue de l'Hôpital, à Grammont.

Léon COSSOUX, Ingénieur civil. Ex-Ingénieur du gouvernement russe, au Caucase, 34, rue de Russie, à Saint-Gilles (Bruxelles-Midi).

Louis DE BUSSCHERE, Ingénieur au Chemin de fer de l'État, 34, rue Stévin, à Bruxelles.

Édouard DELVILLE, Chimiste, rue du Monnel, à Tournai.

J. B. DUBOIS (Chanoine), rue des Jésuites, à Tournai.

DULIER, Colonel, 32, rue du Luxembourg, Bruxelles.

Émile DUTERTRE, Docteur en médecine, 6, rue de la Coupe, à Boulogne-sur mer (Pas de Calais).

Albert HANKAR, officier d'artillerie, 47^a, Chaussée de Haecht, à St-Josse-ten-Noode.

Hans HASSENPFLUG, D^r Phil., Chimiste à Flers, près de Croix (France-Nord).

Jean-Baptiste HERMANS, Ingénieur au Chemin de fer de l'État, 4, rue de la Prévôté, à Bruxelles.

Albert LANCASTER, Météorologiste Inspecteur à l'Observatoire Royal, 129, rue Royale Ste-Marie, à Schaerbeek.

Guillaume LAMBERT, Ingénieur, 50, Boulevard Bischoffsheim, à Bruxelles.

Adolphe LECHIEN, Ingénieur au Chemin de fer de l'État, 40, rue Brichaut, à Schaerbeek.

François LIBOTTE, 69, rue de Spa, à Bruxelles.

Joseph MACPHERSON, Calle de Exposicion, 4, Bario de Monasterio, à Madrid.

Jean MOENS, Avocat, à Lede, près Alost.

L. A. SAINT PAUL DE SINÇAY, Administrateur, Directeur général de la Vieille-Montagne, à Angleur, par Chenée.

Walter de SELYS LONGCHAMPS, Docteur en droit, à Halloy (Ciney).

Jean Servais STAS, Membre de l'Académie, 13, rue de Joncker, à Saint-Gilles-lez-Bruxelles.

Grégoriu STEPHANESCU, Professeur de géologie, à l'Université de Bucharest.

Philippe ZURCHER, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 85, boulevard Ste-Hélène, Toulon (France).

2° *Membres associés régnicoles :*

Armand de BEHAULT DE DORNON, 19, avenue de la Porte de Hal, à Bruxelles.

Jules BOSMANS, 3, place du Champ de Mars, à Ixelles.

Émile BRIXHE, Industriel, à Huy.

Adelson DESAUNOIS, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 2, rue du Parchemin, à Bruxelles.

Alfred DUVIVIER, Officier d'administration, Porte de Liége, à St-Trond.

Armand FLAMACHE, Ingénieur au Chemin de fer de l'État, 2, rue Latérale, à Bruxelles.

Alfred HEGENSCHEIDT, 30, rue Gauthier, à Molenbeek-St-Jean.

Charles LAHAYE, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées, 34, rue de Pascale, à Bruxelles.

Camille REYNENS, Directeur de l'École moyenne de l'État, à Braine-le-Comte.

Ch. STAINFORTH, Avocat, Secrétaire de la S^{té} Solvay et C^{ie}, à Ixelles.

Édouard VAN DEN BROECK, Propriétaire, 102, rue de Terre-Neuve, à Bruxelles.

Jules VAN DEN BOGAERDE, Ingénieur au Chemin de fer de l'État, 2, rue Latérale, à Bruxelles.

V. Nominations de membres associés étrangers.

Conformément à l'article 25 des Statuts, l'Assemblée élit, à l'unanimité, en qualité de membres associés étrangers :

MM. Dr Z. G BORNEMANN, à Eisenach.
F. LŒWINSON-LESSING, Conservateur du Musée géologique de l'Université de St-Pétersbourg.
Dr B. LOTTI, Ingénieur au corps des mines, à Pise.
Dr K. MARTIN, Professeur de géologie à l'Université de Leyde.
K. PICARD, Membre de diverses Sociétés savantes, à Sonderhausen.
Dr H. POHLIG, Professeur à l'Université de Bonn.
A. WINCHELL, Professeur de Géologie à l'Université de Michigan.
TACCHINI, Directeur de l'Observatoire au Collège romain, à Rome.

VI. Présentation de membres par le Bureau.

1° Effectifs.

MM. A. Botti, à Cagliari (Sard.)
J. Cafici, à Vizzini (Sicile)
L. Capelle, à Schaerbeek
E. Decq, à Bruxelles
F. De Schryver, à Ixelles
G. Goetseels, à Cureghem
E. Holzapfel, à Aix-la-Chap.
F. Johnstrup, à Copenhague
W. King, à Calcutta
J. Lorié, à Utrecht
B. Lundgren, à Lund (Suède)
F. Maurer, à Darmstadt
P. Morin, à Isthmia (Grèce)
G. Omboni, à Padoue
E. Picard, à Bruxelles
S. Ricard, à Amiens
L. Soudanas, à Bruxelles
B. Stürtz, à Bonn
O. Tinne, à Bruxelles

2° Associés régnicoles.

MM. S. Anten, à Gand
L. Becker, à Bruxelles
C. Dassesse, à Bruxelles
Lagazy, à Bruxelles
A. Malvaux, à Bruxelles
F. Robie, à St-Gilles
G. Verdavainne, à St Josse-ten-Noode lez-Bruxelles.
A. Verlinden, à Bruxelles

G. Trabucco, à Pavie
C. Van Bellingen, à Bruxelles
C. Venukoff, à St-Pétersbourg
C. Viette, à Bruges
A. Wichmann, à Utrecht
J. Wohlgemuth, à Nancy

VII. Lecture de rapports sur les travaux présentés.

1. MM. L. Dollo, E. Van den Broeck et J. Purves concluent à l'impression du mémoire de M. *R. Storms* intitulé: *Première note sur les Téléostéens du Rupélien* et proposent de voter des remerciements à l'auteur. — Adopté.

2. Rapport de M. J. Ortlieb sur le mémoire de M. *A. Rutot* intitulé: *Sur l'âge du grès de Fayat.* (L'impression de ce rapport est décidée par l'Assemblée.)

RAPPORT

Sur la note de M. A. Rutot intitulée « Sur l'âge du grès de Fayat. »

Les carrières de Fayat sont restées peu connues des géologues. La détermination de l'âge des grès qu'on y exploite est encore subordonnée au hasard des rares « documents à consulter. » On peut dire, sans exagération, que l'existence de ces grès est une révélation, dont l'intérêt stratigraphique dépasse de beaucoup les limites du gisement. A ces divers titres la communication de M. Rutot est hautement instructive.

Les géologues qui ont parcouru le sud du département du Nord et les départements de l'Aisne et de l'Oise, ont eu fréquemment l'occasion d'observer des fragments de grès siliceux compacts, en plaquettes ou en nodules irréguliers, parfois même réduits à l'état de galets, et portant fréquemmeut des empreintes de fossiles. Ces traces organiques sont nettement éocènes ; parmi elles dominent la très caractéristique *Nummulites lævigata* et le *Cardium porulosum*. L'âge de ces grès est donc parfaitement établi, mais les bancs eux-mêmes, en place de formation, ne nous ont pas été conservés ou sont restés inconnus. Actuellement ces fragments se rencontrent épars à la base du diluvium ou dans des couches qui lui sont subordonnées ; les galets sont remaniés de seconde main.

Au point de vue minéralogique, la structure de ces débris rappelle absolument celle que l'on observe sur les échantillons que M. Rutot a fait circuler pendant la séance.

A en juger d'après leur dispersion, ces fragments de grès recouvrent

assurément une grande surface; il semble hors de doute qu'elle marque la place de l'ancienne mer qui reliait le bassin anglo-flamand au bassin parisien, par Valenciennes, Cambrai, Saint-Quentin, Ham, etc., d'une part ; de Chauny, par l'arrondissement d'Avesnes, la vallée de la Sambre jusqu'à Namur et au delà, d'autre part. Le lambeau des grès de Fayat se trouve ainsi rattaché à la masse principale. La carte de l'étendue des diverses formations du terrain tertiaire publiée en 1879 par notre confrère M. G. Dollfus, reçoit sur ce point une belle confirmation.

Plus anciennement déjà, M. le professeur Gosselet a eu de nombreuses occasions d'observer les grès siliceux à Nummulites ; sa profonde connaissance du sujet lui a permis de le traiter devant la Société géologique de France (Bull., 3e série, t. II, p. 51, 1873) sous le titre « de l'extension des couches à *Nummulites lævigata* dans le nord de la France. » Dès 1863, le savant professeur de la Faculté des sciences de Lille adoptait, avec M. Hébert, l'opinion que ces grès siliceux sont les témoins d'une ancienne couche tertiaire, aujourd'hui complètement détruite, et qui avait été remaniée, sur place, à l'époque diluvienne. Les grès de Fayat appartiennent incontestablement à un lambeau conservé intact de ces anciens bancs siliceux démantelés et anéantis partout ailleurs, mais néanmoins si bien vus par les yeux de la science; et c'est là la signification qui se dégage de la lecture de la note de M. Rutot, signification que le soussigné se plaît à montrer sous un aspect rétrospectif pour insister à la fois sur l'importance scientifique de la communication et sur la clairvoyance de nos maîtres, dont les hypothèses hardies reçoivent une éclatante confirmation par l'existence réelle de dépôts siliceux concrétionnés, datant de l'éocène moyen.

Le travail que notre confrère a bien voulu présenter à la Société intéresse donc, non seulement la Belgique, mais aussi le nord de la France et la géologie générale. Pour donner à la note de M. Rutot la publicité qu'elle mérite — car tous les géologues voudront à l'avenir visiter les carrières de Fayat — le soussigné a l'honneur d'en proposer l'impression dans notre Bulletin ainsi que des deux coupes intercalées dans le texte. Comme les exploitations de Fayat auront leur tour de célébrité, le soussigné émet l'avis de joindre au mémoire une petite carte de situation par rapport aux voies de communication et, si possible, la configuration du rivage de la mer à *Nummulites lævigata*, autrement dit mer bruxellienne, telle que l'auteur la conçoit dans le rayon qu'il a étudié.

J. ORTLIEB.

MM. T. C. Moulan et J. C. Purves se rallient aux conclusions du premier rapporteur, qui sont adoptées par l'Assemblée.

3. M. J. Ortlieb donne lecture de son rapport sur le mémoire de M. *A. Rutot* intitulé : *Sur l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne*. (L'impression de ce rapport est décidée par l'Assemblée.)

RAPPORT

Sur une note de M. Rutot, intitulée : « Sur l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne.

Le travail dont il s'agit aujourd'hui fait suite, en le complétant en étendue et en direction, au précédent mémoire du même auteur sur « l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres entre Bruxelles et Ostende. »

La nouvelle étude de M. Rutot sur le sous-sol compris entre la Lys et la Senne repose sur deux lignes de coupes, partant d'un point commun, Menin, situé près de la frontière française : l'une des lignes se dirige sur Bruxelles, par Courtrai, Audenarde et Ninove; l'autre, un peu plus au sud, coupe Amougies, Renaix, Flobecq et Grammont pour s'arrêter à Droogenbosch, point situé entre Hal et Bruxelles.

On est heureux de constater les progrès que, d'une part, l'observation des sondages fait faire à nos connaissances lithologiques et stratigraphiques sur de grands parcours peu explorés en profondeur, et d'autre part, combien, dans l'avenir, les sondeurs trouveront de facilités pour établir la dépense d'un forage. Mais est-ce là tout ce que nous devons retenir de l'expérience d'un sondage? Ne devra-t-on pas aussi savoir si l'opération sera productive ou non? Peut-être sera-t-il permis à votre rapporteur d'exprimer son regret de l'absence dans les travaux géologiques de renseignements sur la valeur même des nappes aquifères et des variations locales qu'elles présentent en qualité, en quantité, en hauteur hydrostatique, etc.?

Il serait souhaitable de voir les géologues stratigraphes se désintéresser moins du côté pratique de la géologie. Ils n'ont pas à craindre de déroger au but de notre Société qui compte parmi ses membres un bon nombre d'hydrologues distingués et d'industriels, pour qui ces renseignements priment les autres. Si cette voie était acceptée par les Sociétés, par la nôtre, par exemple, nos bulletins finiraient par renfermer des documents importants, qu'on rencontrerait difficilement ailleurs.

Pour revenir au mémoire dont il s'agit, le rapporteur soussigné, esti-

mant que le travail qui nous a été soumis rendra de grands services, a l'honneur de proposer à la Société de vouloir bien l'accueillir dans ses mémoires, avec les deux diagrammes qui l'accompagnent.

J. ORTLIEB.

MM. T. C. Moulan et J. C. Purves se rallient aux conclusions du premier rapporteur, qui sont adoptées par l'Assemblée.

4. MM. J. Ortlieb, R. Storms et C. François proposent l'impression du mémoire de M. *E. Van den Broeck* intitulé : *Sur un nouveau gisement de la* Terebratula grandis, *Blum., et sur l'extension primitive des dépôts pliocènes marins en Belgique*, ainsi que de la carte qui l'accompagne. — Adopté.

5. Rapports de MM. A. F. Renard, A. Rutot et E. Van den Broeck sur le mémoire de M. *Zboïnski* intitulé : *Sur la géologie du Congo.*

L'Assemblée décide qu'un résumé des Rapports, qui, tous trois, concluent dans le même sens, sera inséré dans le Procès-Verbal de la séance.

Ces rapports demandent l'impression de la notice de M. Zboïnski, ainsi que de la carte qui l'accompagne.

L'auteur n'a présenté son travail que comme une simple esquisse et l'on ne doit pas en effet y chercher un exposé géologique détaillé ou approfondi. D'ailleurs les explorations de M. Zboïnski datent de la fin de 1884 et de 1885 ; c'est assez dire que la topographie de sa carte est quelque peu arriérée sur les progrès inévitables accomplis depuis lors.

Les rapporteurs croient aussi utile de signaler l'existence de la carte géologique — peu différente dans ses grandes lignes de l'esquisse géographique et géologique de M. Zboïnski — que M. Peschuel-Lösche a récemment publiée dans le *Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik*, à Vienne en 1886 (nº d'avril 1886).

Les commissaires signalent quelques coupures, modifications de texte et de légende, qu'il y aurait à faire. Ces changements sont peu importants, mais cependant indispensables. L'auteur lui-même les aurait sans doute faits s'il n'était en ce moment en route pour une seconde exploration au Congo, d'où il compte rapporter une nouvelle moisson de faits.

Conformément à l'avis des rapporteurs, l'Assemblée décide l'impression dans les *Mémoires* de la Société, du travail de M. Zboïnski ainsi que de la carte qui l'accompagne. Elle donne mission à la Commission de publication de tenir compte des observations faites par les rapporteurs.

VIII. Communications et lectures annoncées.

1° A. F. RENARD. **La géographie physique de la mer au moyen-âge — Océanographie des Arabes et des peuples de l'Occident.**

L'assemblée, après l'audition de la lecture de M. Renard, décide l'impression de son travail aux *Mémoires*, sauf avis contraire des commissaires (MM. J. Van Scherpenzeel Thim, J. Purves et Th. Verstraeten).

2° A. F. RENARD. **Notice sur la structure et la composition des ardoises de Glaris. Rapprochements que suggère cette étude avec les phyllades des terrains anciens et avec les argiles tertiaires de Belgique.**

M. Renard, dans cette communication préliminaire, fait ressortir les analogies que présentent, au point de vue de la structure et de la composition minéralogique, les schistes fossilifères tertiaires de Glaris et les phyllades des terrains anciens. Il compare ensuite la composition chimique de l'argile de Boom à celle des schistes dont il a donné la description micrographique; il insiste sur la présence de l'acide titanique dans cette argile et conclut en montrant les modifications provoquées dans les roches actuellement schistoïdes par les agents orogéniques. Ces modifications se traduisent à la fois dans la texture et par la formation d'espèces minérales nouvelles, produites sous l'influence d'actions mécaniques.

L'assemblée décide l'impression de la notice de M. Renard aux *Mémoires*, sauf avis contraire des commissaires (MM. J. Van Scherpenzeel Thim, J. Purves et Th. Verstraeten).

3° L. DOLLO. **L'œil pinéal et les Poissons placodermes du Vieux Grès Rouge.**

Après avoir résumé les travaux de MM. Ahlborn, Rabl, de Graaf, Baldwin Spencer et Julin sur la valeur morphologique de la glande pinéale et avoir rappelé que c'est, chez les vertébrés actuels, un œil rudimentaire impair situé dans le plan médian et au sommet de la tête, M. Dollo exprime l'opinion que les Poissons placodermes du Vieux Grès Rouge, pour lesquels on n'a encore pu trouver une position satisfaisante dans la classification, sont sans doute (pour diverses raisons, qu'il expose) les Vertébrés monophthalmes, avec œil pinéal bien développé, qui ont précédé les Vertébrés diophthalmes. M. E. D. Cope a exprimé déjà un avis analogue, mais il croyait que l'œil impair des Placodermes résultait de la fusion des deux yeux pairs. Or, la présence simultanée, chez *Hatteria*, par exemple, de trois yeux (yeux

pairs + œil pinéal) montre bien que l'œil impair est indépendant des yeux pairs.

M. Dollo se propose, d'ailleurs, de reprendre, d'une manière approfondie, l'étude de cette question.

4° M. C. UBAGHS donne lecture de la communication suivante :

QUELQUES CONSIDÉRATIONS

SUR LES

DÉPOTS CRÉTACÉS DE MAESTRICHT

dans leurs connexions avec les couches dites maestrichtiennes de Ciply

PAR

Casimir Ubaghs

J'ai fait connaître, dans ma description géologique et paléontologique du sol du Limbourg, en 1879, la superposition de nos couches crétacées du Limbourg, ainsi que mes vues sur le parallélisme des couches de Ciply avec certains horizons du Maestrichtien.

A cette époque j'ai divisé le Maestrichtien en trois parties, dont la *supérieure* comprend le tufeau situé au-dessus des couches à Bryozoaires, les couches à Bryozoaires avec leurs bancs durs à Anthozoaires, perforés par des Lithophages et le tufeau exploité à Maestricht, Sibbe et Fauquemont, y compris la couche à *Stellocavea* visible près de la dernière localité ; l'épaisseur de la division supérieure peut être évaluée de 16 à 31 mètres.

La *partie moyenne* renferme le tufeau à silex gris, le calcaire grossier et la couche à *Terebratella pectiniformis*. Quelques mètres seulement des couches supérieures sont exploités sur le territoire d'Eben-Emal près de Sussen ; l'ensemble peut atteindre l'épaisseur totale de 16 mètres.

La *partie inférieure* comprend le poudingue à Bryozoaires de Kunraed et le calcaire de Kunraed, Ubaghsberg, Vetschau et Schaesberg près de Fauquemont. L'épaisseur de cette partie inférieure atteint de 15 à 25 mètres.

Actuellement, je maintiens encore ces divisions, mais je voudrais communiquer à la Société quelques considérations sur des caractères stratigraphiques et paléontologiques nouveaux que j'ai rencontrés depuis lors et qui se rapportent à certains niveaux du Crétacé des environs de Mons.

Bien que, à l'époque de la publication de mon mémoire, je regardais

le tufeau de Ciply comme pétrographiquement identique au tufeau de Maestricht, j'ai cherché si je ne pouvais retrouver à Ciply le représentant de notre assise supérieure, caractérisée par la couche à Bryozoaires avec les bancs à Anthozoaires ; mais, après des études sur le terrain, j'ai acquis la conviction que ce niveau du Maestrichtien fait défaut à Ciply.

Les fossiles caractéristiques du niveau supérieur du Maestrichtien cités par M. Binkhorst dans son Esquisse géologique comme se trouvant dans la partie supérieure du tufeau de Ciply sont, lors de mes recherches, restés introuvables ; du reste ils ont également été mis en doute par MM. Cornet et Briart qui disent, page 55 de leur *Description minéralogique, paléontologique et géologique du terrain crétacé de la province de Hainaut* : « Dans quelques uns (de ces fossiles) nous croyons reconnaître plutôt les espèces que nous possédons du Calcaire grossier de Mons, que les espèces du tufeau de Maestricht citées par M. Binkhorst. » Les deux géologues montois pressentaient déjà à cette époque la présence d'espèces à facies tertiaire appartenant au calcaire de Mons, dans le tufeau de Ciply.

Dans ces derniers temps, les intéressantes recherches de MM. A. Rutot et E. Van den Broeck sur l'âge du tufeau de Ciply ont démontré que ce tufeau, y compris le poudingue de la Malogne vers le bas et le calcaire à Cuesmes à grands cérithes vers le haut, n'est pas incontestablement crétacé, mais d'âge montien, c'est-à-dire du même âge que le calcaire de Mons.

Lors d'une de mes visites au Musée de Bruxelles, MM. Rutot et Van den Broeck m'ont montré la faune riche et variée qu'ils ont retirée du tufeau de Ciply et de son poudingue de base, faune qui consiste en un grand nombre de gastropodes et de lamellibranches se présentant à l'état d'empreintes très nettes, aisément déterminables.

D'autre part, je possède dans mes collections, bon nombre d'exemplaires de gastropodes et de lamellibranches des bancs durs de notre partie la plus supérieure du Maestrichtien et, quoiqu'il y ait possibilité que quelques espèces de notre tufeau soient peut-être identiques à quelques-unes de celles recueillies dans le tufeau de Ciply, je dois avouer que l'ensemble de ce que j'ai vu au Musée de Bruxelles se distingue très bien de mes fossiles du Maestrichtien supérieur ; que la faune de Ciply a un facies plus franchement tertiaire, qu'elle présente l'aspect d'une faune de passage du Crétacé au Tertiaire, faune que MM. Rutot et Van den Broeck ont mis pour la première fois en lumière ; ce dont il y a lieu de les féliciter vivement.

La liste des fossiles crétacés provenant des petits bancs grossiers

intercalés dans le tufeau de Ciply, qui a été fournie par M. E. Pergens pour être publiée par M. Cornet, liste dans laquelle sont cités : 38 bryozoaires, 3 entomostracés, 8 brachiopodes, 1 échinoderme et 2 lamellibranches, ne peut être considérée comme renfermant des formes caractéristiques du Crétacé.

C'est ainsi que l'on retrouve l'*Ostrea lateralis* et quelques brachiopodes crétacés jusque dans le landenien et que plusieurs bryozoaires du maestrichtien ont prolongé leur existence jusqu'à nos jours.

Ce qui aurait été plus caractéristique que les espèces citées dans la liste publiée par M. Cornet, eût été la présence, dans la faunule de Ciply, des Orbitoïdes, Orbitolites et Calcarines que l'on trouve en quantités innombrables dans la partie supérieure du Maestrichtien et sous le rapport desquelles j'ai examiné sans résultat des matériaux provenant de Ciply.

J'ai également pu voir à Bruxelles des échantillons d'un autre tufeau affleurant aux environs de Mons; mais celui-ci renferme une faune purement crétacée. Ce tufeau est caractérisé par une grande abondance de *Thecidium papillatum* et de *Belemnitella mucronata*, et MM. Rutot et Van den Broeck, qui l'ont les premiers distingué du tufeau de Ciply, lui ont donné le nom de Tufeau de Saint-Symphorien. Cette assise est nettement séparée des couches crétacées sous-jacentes par une ligne de ravinement avec gravier de nodules roulés.

C'est donc avec le gravier base du tufeau de Saint-Symphorien que commence la partie du Maestrichtien du Hainaut supérieure au niveau de Kunraed ; examinons maintenant à quel niveau du Maestrichtien du Limbourg cette couche pourrait correspondre.

Sous le tufeau exploité aux environs de Maestricht se trouve le tufeau à silex, qui appartient à notre division moyenne. Ce tufeau est blanc grisâtre, à texture grossière, rude au toucher et on y rencontre, dans la partie supérieure, des silex gris sombre en rognons affectant la forme de tubes ou de cylindres ; plus bas, le silex constitue des bancs massifs ou des rognons souvent très volumineux; enfin, à la partie inférieure, surtout sur la rive gauche de la Meuse, près de Lanaye, on rencontre la couche caractérisée par la présence de *Terebratella pectiniformis* accompagnée de nombreux *Thecidium papillatum*.

Bien que l'on retrouve cette dernière espèce en individus isolés dans la division supérieure du tufeau de Maestricht, son véritable niveau est donc la base de l'assise moyenne, et des échantillons de roche de ce niveau, tamisés, m'ont montré des caractères paléontologiques très semblables à ceux que j'ai vus à Bruxelles comme provenant du tufeau de Saint-Symphorien, à l'exception que *Thecidium papillatum* est sensiblement moins abondant.

Outre les deux brachiopodes cités ci-dessus, la base de l'assise moyenne de Maestricht renferme encore les espèces suivantes :

Crania Ignabergensis. Retz.
— *Hagenovi*. De Kon. (petite variété).
Belemnitella mucronata. V. Schlot.
Mitella Darwinana. Bosq.
Scalpellum pulchellum. Id.
— *radiatum*. Id.
— *Hagenovi*. Id.
— *maximum*. Sow.
— — var. *gracilis*. Bosq.
— — var. *pygmæum*. Bosq.

Crania Ignabergensis se montre dans cette couche pour la première fois, en partant du haut.

Il me paraît, vu l'abondance de *Thecidium papillatum* et les caractères pétrographiques du tufeau de Saint-Symphorien, que notre tufeau à *Terebratella pectiniformis* et à *Thecidium papillatum* de Maestricht doit correspondre à ce tufeau; toutefois, il serait d'une haute importance, pour confirmer ce synchronisme, que MM. Rutot et Van den Broeck veuillent bien examiner la faunule de leur tufeau de Saint-Symphorien et de la comparer à celle de notre tufeau à *Terebratella pectiniformis* indiquée ci-dessus (1).

Ce niveau se trouve, à la Montagne Saint-Pierre, presqu'au contact avec la mince « *couche à coprolithes* » qui contient également *Terebratella pectiniformis, Crania Ignabergensis, Belemnitella mucronata* et une quantité d'articles de *Bourguetticrinus ellipticus*.

Cette « couche à coprolithes » est celle qui n'a que de 5 à 15 centimètres d'épaisseur et qui sépare nettement, à la Montagne Saint-

(1) Ce matin même j'ai pu constater, en examinant à Bruxelles une collection de fossiles du tufeau de St Symphorien, réunie par MM. Rutot et Van den Broeck, de nouvelles et frappantes preuves de l'assimilation que je propose. En effet j'ai noté dans la collection que m'ont montrée ces Messieurs, les espèces suivantes, nettement caractéristiques de la division moyenne du Maestrichtien :

Belemnitella mucronata, von Schl.
Baculites Faujasi, Lmk.
Thecidium papillatum, Schlot.
Terebratula carnea, Sow.
Crania Ignabergensis, Retz.
Argiope microscopica Schloth
Scalpellum maximum. var. *gracile*, Bosq.
Scalpellum maximum Sow. *var. pygmaeum*, Bosq.
Bourguetticrinus ellipticus, Mill.
Cidaris lingualis, Desor.
— *Faujasi*, Desor.
Corax heterodon, Ag.
Acrodus polydictios, Reuss.

(*Note ajoutée en séance.*)

Pierre, la division moyenne à silex gris de la craie blanche à silex noirs; enfin c'est encore dans cette même couche qu'apparaît pour la première fois, en descendant, la *Terebratula carnea*, Sow.

Je ne suis pas d'accord avec MM. Mourlon, lorsque, d'après M. Horion (1859) il reproduit, page 186 de sa « *Géologie de la Belgique* », une coupe de la superposition des couches aux environs de Maestricht.

Cette superposition est fautive et, lorsque le même auteur indique parmi les fossiles les plus caractéristiques du tufeau de Maestricht : *Terebratula carnea*, *Crania Ignabergensis*, *Terebratella pectiniformis*, *Thecidium papillatum* et *Pecten pulchellus*, je ne puis qu'affirmer que, depuis 35 ans que je fais des recherches dans les environs de Maestricht, ni moi, ni personne n'a jamais trouvé un seul exemplaire de *Terebratula carnea* au-dessus de la couche à Coprolithes, et que, sauf *Thecidium papillatum* qui s'élève en échantillons isolés, aucun exemplaire des autres espèces citées n'a été rencontré au-dessus de la partie inférieure de notre assise moyenne.

Pour ce qui concerne la craie blanche à silex noirs qui se trouve immédiatement sous la couche à Coprolithes, j'ai dit, dans mon ouvrage cité, et spécialement dans ma communication à la séance de la Société malacologique tenue à Maestricht le 13 août 1882, que je la regarde comme l'exact équivalent de la craie de Spiennes.

Malgré cette opinion ainsi exprimée, M. E. Delvaux a écrit, dans le compte rendu de l'excursion (*Ann. de la Soc. Malacolog. de Belg.* T. XVII, 1882), que MM. Cornet, Briart, Forir, Jorissenne et d'autres, considèrent la craie blanche qu'ils ont vue sous la couche à coprolithes, comme le représentant de la craie de Nouvelles à *Magas pumilus*.

On conçoit que, pour en arriver à une telle conclusion, on aurait dû d'abord prouver que *Magas pumilus* se trouve dans le dépôt dont il est question ; mais, de mon côté, je puis certifier que je n'ai jamais trouvé la moindre trace de ce brachiopode dans la craie située sous la couche à coprolithes, à la montagne St-Pierre, et je suis certain que ces messieurs n'en ont pas trouvé davantage.

Ce que je prends comme équivalent de la craie de Nouvelles, dans le Limbourg, est la craie blanche, traçante, à silex noirs, exploitée à Heure-le-Romain et qui contient, outre *Magas pumilus*, tous les autres fossiles connus dans la craie de Nouvelles.

Je possède dans mes collections une centaine d'espèces de la craie à *Magas* d'Heure-le-Romain.

Tandis qu'à la montagne St-Pierre et dans la direction sud-ouest,

on rencontre en général, sur la rive gauche de la Meuse, le tufeau à silex gris reposant sur la craie blanche à silex noirs — que je considère comme l'équivalent de la craie de Spiennes — par l'intermédiaire de la couche à coprolithes, nous constatons, vers l'est, une notable différence dans la série des superpositions des dépôts crétacés.

De ce côté, c'est ma troisième division du Maestrichtien inférieur qui commence à se montrer à l'Est de Fauquemont, sous la forme de la craie de Schaesberg, que j'ai indiquée comme faisant partie du calcaire de Kunraed. (Voir chapitre : *Calcaire de Kunraed*, ou division inférieure du tuyau de Maestricht, p. 110 de ma *Description géologique du sol du Limbourg*.)

Les carrières de Kunraed, situées à cinq minutes du village de ce nom, à droite de la chaussée qui va de Kunraed à Heerlen, nous offrent une très belle coupe de ce calcaire, qui présente une puissance d'une vingtaine de mètres.

Le calcaire de Kunraed est constitué par des bancs d'un calcaire jaune grisâtre compact et dur, de 25 à 75 centimètres d'épaisseur, alternant avec des couches plus ou moins marneuses, friables, quelquefois argileuses, de 30 à 80 centimètres et même plus, d'épaisseur.

Les bancs durs sont exploités comme pierre de construction, mais surtout aussi pour fabriquer de la chaux hydraulique.

Les couches de marne friable atteignent parfois, dans la partie supérieure, l'épaisseur de $2^{m},50$ et ont une couleur gris verdâtre terne. Ce sont, de tous les dépôts crétacés du Limbourg, les couches qui sont les plus riches en phosphate de chaux. Or, la craie brune phosphatée de Ciply se trouve sous le poudingue de St-Symphorien et sous la craie glauconifère à Thécidées signalée pour la première fois, à Mesvin, près Ciply, par MM. Cornet et Briart, et dont MM. Rutot et Van den Broeck ont publié de bonnes coupes.

Le calcaire de Kunraed se trouve en dessous de notre seconde division du Maestrichtien, et est séparé du tufeau à silex gris, partie inférieure de notre assise moyenne, par une espèce de conglomérat ou de poudingue qui contient une quantité de fragments de bryozoaires et dont les lamellibranches sont en grande partie à l'état d'empreintes. Sauf *Lima semisulcata*, *Thecidium papillatum*, *Terebratulina striata*, *Rhynchonella alata*, et *Scalpellum maximum*, tous les autres fossiles de ce conglomérat semblent être roulés.

Ce poudingue, ou *Bryozoen-breccie*, comme il a été appelé par les géologues allemands, qui ne peut évidemment être confondu avec les couches à bryozoaires qui se trouvent dans notre division supérieure, recouvre donc le calcaire de Kunraed et présente une épaisseur de 15 à 25 centimètres.

En présence de ces faits, il me paraît qu'il doit exister un certain parallélisme entre le poudingue de St-Symphorien et la craie brune phosphatée de Ciply d'une part, et notre division inférieure du Maestrichtien, parallélisme stratigraphique qui me semble être sérieusement appuyé par des considérations paléontologiques tirées de l'étude de la faune des dépôts.

J'ai transcrit en effet ci-après la liste des fossiles communs au calcaire de Kunraed et à la craie brune phosphatée de Ciply.

Ces fossiles communs aux deux assises sont :

Enchodus Faujasi, Ag.
Otodus appendiculatus, Ag.
— *latus*, Ag.
Corax pristodontus, Ag.
— *heterodon*, Ag.
Lamna Bronni, Ag.
Oxyrrhina angustidens, Reuss.
Belemnitella mucronata, V. Schlot.
Nautilus Dekayi, Mort.
Baculites Faujasi, Lmk.
Pecten pulchellus, Nilss.
Vola quadricostata, Sow.
— *striato costata*, Goldf.
Ostrea sulcata, Mlum.
— *lateralis*, Nilss.
— *vesicularis*, Lmk.
— *diluviana*, Lmk.
— *larva*, Lmk.
Lima semisuleata, Nills.
Spondylus subplicatus, d'Orb
Avicula cœrulescens, Nilss.
Modiola Ciplyana, de Ryck.
Pecten membranaceus, Nilss.
Inoceramus (fragments).
Trigonia limbata, d'Orb.
Arca rhombea, Nilss.
Thecidium papillatum, Davidson.
Crania Ignabergensis, Retz.
Terebratula depressa, Lmk.
— *Sowerbyi*, Von Hag.
— *rhomboïdalis*, Nilss.
— *Fittoni*, V. Hag.

Terebratulina striatula, Walh.
— — (grande variété) Walh.
— *echinulata*, d'Orb.
Rhynchonella compressa, Lmk.
— *alata*, Nilss.
Requienia ? Ciplyana, de Ryck.
Catopygus fenestratus, Ag.
Cardiaster ananchytes, d'Orb.
Cidaris Faujasi (radioles), Desor.
— *Hardouini*, Desor.
Scalpellum maximum, Sow.
— — var. *gracile*, Bosq.

Terebratula carnea, *T. Hebertina*, *Rhynchonella limbata*, *R. octoplicata*, *Terebratella Davidsoni*, *T. elegans*, *T. Palyssi*, *Crania antiqua*, *C. Parisiensis* et *C. Davidsoni*, que je possède de la craie phosphatée de Ciply, ne se montrent, dans le Limbourg, que dans l'assise de la craie blanche à silex noirs et de la craie blanche sans silex.

Quoi qu'il en soit de cette différence, il n'en est pas moins vrai que le synchronisme de la craie brune phosphatée de Ciply avec le calcaire de Kunraed se trouve bien indiqué par une faunule de 43 espèces communes; et encore, pour dresser cette liste, je n'ai pas consulté celles données par les auteurs qui ont publié sur la craie de Ciply, j'ai seulement cité les espèces que j'ai recueillies moi-même et qui figurent dans mes collections.

Une chose digne de remarque, c'est que les grandes formes de brachiopodes, comme *Terebratula depressa*, *T. Sowerbyi*, *T. Fittoni*, *T. rhomboïdalis*, *Terebratulina echinulata*, var. *striatula*, *Rhynchonella compressa* et *R. alata*, ne se montrent que dans le calcaire de Kunraed et pas au-dessus.

M. P. Pelseneer a fait connaître une espèce de crustacé de la craie brune phosphatée de Ciply dans le « *Bulletin du Musée Royal d'Hist. Nat. de Belg.* » t. IV, 1885. Ce crustacé, qui a reçu le nom de *Hoploparia Muncki*, se rapproche beaucoup des *Homaridæ*. Or, ce genre de crustacé figure parmi les plus caractéristiques du calcaire de Kunraed ; *Oncopareia Bredai*, Bosq. *(Homarus Bredai.* Pels.*)* que l'on rencontre dans ce calcaire, ne se représente pas plus haut dans le Maestrichtien.

M. L. Dollo a fait connaître les restes d'un *Mosasauridæ* de la craie brune phosphatée de Ciply sous le nom de *Hainosaurus Bernardi*, exemplaire gigantesque qui constitue l'une des pièces les plus remar-

quables du riche Musée de Bruxelles, et qui fait en même temps le plus grand honneur à ceux qui ont dirigé la reconstitution de ce reptile.

Or, le calcaire de Kunraed nous a également fourni à différentes reprises de grandes vertèbres de *Mosasauridæ* et, de plus, des restes d'un Dinosaurien, dont M. Dollo voudra sans doute entreprendre bientôt l'étude.

Il suit donc, de ce qui vient d'être dit, que l'apparition des crustacés de la souche des *Homaridæ*, les restes de *Mosasauridæ* et la présence d'au moins 43 formes de mollusques et poissons communs au calcaire de Kunraed et à la craie brune phosphatée de Ciply, me semblent suffisants pour établir le synchronisme que la position stratigraphique des deux assises considérées faisait pressentir.

Enfin, pour me résumer, je suis d'avis : que le Maestrichtien, aux environs de Mons, est représenté par le tufeau de St-Symphonien, que ce tufeau correspond à la base de notre division moyenne du tufeau de Maestricht et que la craie brune phosphatée de Ciply est l'équivalent de notre calcaire de Kunraed.

A la suite de la lecture de M. Ubaghs, *M. Rutot* trace au tableau, pour fixer les idées, trois diagrammes représentant la série des superpositions des couches crétacées du Limbourg d'après M. Ubaghs et, en regard, l'interprétation des couches du Crétacé supérieur des environs de Mons et de l'étage montien donnée par MM. Cornet et Briart, et enfin celle qu'il en a donnée avec M. Van den Broeck, après de nouvelles recherches faites en commun.

Au moyen de ces trois diagrammes, quelques traits suffisent pour faire immédiatement saisir par tous la portée du travail de M. Ubaghs et la grande vraisemblance de ses identifications.

Tout au moins pour ce qui concerne le synchronisme du tufeau de St-Symphorien de MM. A. Rutot et E. Van den Broeck avec la base du Maestrichtien moyen de M. Ubaghs, ou couche à *Terebratella pectiniformis* et *Thecidium papillatum*, M. A. Rutot déclare que cette conclusion découlait également des recherches faites avec M. E. Van den Broeck, dans le Crétacé supérieur des environs d'Orp le Grand, de la vallée du Geer et des coupes de la Meuse au sud de Maestricht ainsi que de la comparaison de ces couches avec celles du bassin de Mons.

M. *Ubaghs* ajoute que ses vues se sont encore affermies dans son esprit à la suite de l'examen, fait le matin même, des matériaux paléontologiques retirés du tufeau type de St-Symphonien par MM. Rutot et Van den Broeck.

Il a reconnu dans les matériaux inédits qui lui ont été soumis par ses confrères bon nombre d'espèces communes à ce tufeau et à la couche à *Terebratella pectiniformis* de la montagne St-Pierre à Maestricht, et il les ajoutera à ses listes.

Enfin M. Ubaghs convie la Société à se réunir à Maestricht en septembre prochain pour y faire l'étude des couches crétacées supérieures.

M. E. Van den Broeck ajoute que les environs de Maestricht ayant fourni à M. Ubaghs de riches matériaux concernant l'homme préhistorique et que d'autre part, les silex, matière première de beaucoup d'instruments primitifs, existant en place dans les couches crétacées, il y aurait peut-être utilité à inviter la Société d'Anthropologie de Bruxelles à se joindre à nous dans le cas où la course serait décidée d'autant plus que cette Société a mis à son ordre du jour l'étude du gisement et de l'origine des matériaux employés dans nos contrées aux âges de la pierre. — Adopté.

5° M. *A. Rutot* donne lecture du travail suivant, destiné aux Procès-Verbaux :

LA GÉOLOGIE DES ENVIRONS DE LONZÉE

par **A. Rutot**

Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique.

Il a été peu question jusqu'ici des couches de Lonzée, dont l'importance paléontologique est cependant devenue considérable à la suite des découvertes de restes de vertébrés fossiles qui y ont été faites dans ces derniers temps.

Après Dumont, qui, dans ses mémoires, a parlé brièvement des roches glauconieuses de Lonzée en les plaçant avec raison dans le Hervien, mais ne les a pas figurées sur sa carte au 1/160000, c'est M. C. Malaise qui a donné jusqu'ici la description la plus complète de la région dont nous désirons entretenir la Société.

Le travail de M. Malaise au sujet de la géologie des environs du village de Lonzée, situé à 3 kilomètres au Sud-Est de Gembloux, sur la rive droite de l'Harton, ou ruisseau de Lonzée, a paru en 1879 dans un recueil spécial publié sous les auspices du Ministère de l'Intérieur, par l'ancienne Commission de la Carte géologique de la Belgique.

Ce travail a pour titre « *Description de gîtes fossilifères devoniens et d'affleurements du terrain crétacé* ».

D'après M. Malaise, la roche glauconifère de Lonzée formerait un des lambeaux isolés faisant primitivement partie des couches crétacées

qui couvraient d'une nappe continue les roches primaires, reliant ainsi le massif du Brabant-Limbourg au massif de Mons.

Le lambeau de Lonzée formerait, sur la rive droite de l'Harton, une bande parallèle à la direction du ruisseau, d'environ 2400 m. de longueur et dont l'affleurement ne serait visible qu'entre le chemin traversant tout le village et le bord du ruisseau.

Enfin, la puissance de la glauconie argileuse varierait entre $0^m,20$ et $0^m,80$ sans dépasser cette épaisseur.

Au-dessus de la glauconie de Lonzée, M. Malaise a constaté la présence de silex noirâtres qu'il considère comme des témoins de la dénudation de la craie blanche qui devait surmonter primitivement le Hervien ; puis le tout est recouvert de sable bruxellien et de limon quaternaire.

Pour terminer, M. Malaise donne la liste des fossiles recueillis, liste dont nous reproduisons ci-après la partie ayant rapport aux mollusques :

Céphalopodes

Belemnitella quadrata, Schloth.
— *vera*, Sow.

Gastropodes

Turritella sp. (moule intérieur)

Lamellibranches

Inoceramus Cuvieri, d'Orb.
Janira striatocostata, Goldf.
Janira quadricostata, d'Orb.
Spondylus striatus, Goldf.
Ostrea diluviana, Lamk.
— *conica*, Sow.
— *haliotidea*. Sow.
— *semiplana*, Sow.
— *lateralis*, Nilss.
— (2 esp. indéterm.)

En tête de sa liste de fossiles, M. Malaise cite les débris de reptiles et de squales qu'il a rencontrés ; mais depuis les nouvelles recherches pratiquées par ce géologue et par le Musée d'Histoire naturelle, les restes de Vertébrés ont vu leur nombre s'augmenter en proportion très notable, au point que leur gisement constitue maintenant l'un des plus intéressants ossuaires du Crétacé de notre pays.

Non seulement les indications relatives aux Mosasauriens sont devenues plus nombreuses et plus complètes, mais M. L. Dollo a déjà fait connaître, dans les *Bulletins du Musée Royal d'Histoire naturelle*, des restes d'un haut intérêt démontrant, à l'époque hervienne, l'existence de deux Dinosauriens : l'un herbivore, comme l'Iguanodon ; l'autre carnivore, comme le Mégalosaure.

De leur côté, les débris de tortues et de poissons se sont accumulés ; aussi, considérons-nous la présente note stratigraphique comme les préliminaires d'une étude paléontologique de la riche faune sénonienne

inférieure des Vertébrés fossiles de Lonzée que nous présentera sans doute, dans peu de temps, notre savant confrère M. Dollo.

Pour ce qui me concerne, je me bornerai à transcrire ci-après mes observations stratigraphiques relevées lors d'une course à Lonzée, en avril 1883, et à en tirer les conséquences qu'elles comportent.

En entrant dans la vallée de l'Harton, par son point d'intersection avec la voie ferrée de Bruxelles à Namur et en suivant le chemin qui traverse le village dans toute sa longueur, parallèlement au ruisseau, le premier point où j'ai pu faire une observation se trouve à 650 m. environ de la ligne du chemin de fer, au nord de la rue principale du village, sur le bord Est d'un sentier qui descend de Zémont.

Vers la cote 158, j'ai vu, sous $0^m,50$ d'humus limoneux, 2^m à $2^m,50$ de glauconie argileuse presque sans fossiles, avec gravier à la base, reposant sur le schiste silurien.

La « *terre verte* » comme la glauconie hervienne est appelée par les habitants du village, était exploitée en ce point.

A 450 m. plus loin vers le Nord-Est, toujours sur le bord Nord de la rue principale et à la rencontre de cette rue et d'un chemin descendant de Zémont, vers l'altitude 157 m., on venait de remblayer un trou à *terre verte* au sommet duquel on voyait encore un mélange de limon argileux gris et de glauconie hervienne très fossilifère, renfermant en abondance des débris *d'Ostrea* et de *Pecten* ou de *Janira*.

A 350 m. à l'Est de ce point, au Sud cette fois de la rue principale, c'est-à-dire entre cette rue et le ruisseau, vers l'altitude 155 m. trois excavations étaient creusées.

Dans la première on voyait :

Limon jaunâtre altéré	$1^m,00$
Limon gris très argileux.	$1^m,50$
Lit de silex noirâtres en fragments peu roulés . . .	$0^m,10$
Terre verte exploitée, visible sur	$1^m,00$

Dans la deuxième excavation, on ne voyait que 3 m. de limon gris argileux, altéré vers le haut. Ni la base caillouteuse du Quaternaire ni la glauconie n'apparaissaient encore.

Dans la troisième exploitation, j'ai relevé la coupe suivante :

Limon plus ou moins altéré	$1^m,50$
Sable grossier bruxellien, rougi, altéré	$1^m,80$
Lit de silex peu roulés, avec cailloux roulés, base du Bruxellien	$0^m,10$
Terre verte, visible sur	$0^m,30$

A une soixantaine de mètres au Nord-Est de ces exploitations, on voit, le long du bord Nord de la rue principale, un petit affleurement de sable bruxellien grossier, rougeâtre, visible sur $1^m,50$, sous $1^m,50$ de limon quaternaire remanié.

A environ 200 m. de cet affleurement, le long d'un chemin qui part de la rue principale pour descendre dans la vallée, vers l'altitude 153 m., j'ai vu les traces d'une ancienne exploitation de glauconie, qui devait être très fossilifère et renfermait surtout beaucoup de *Pecten* ou de *Janira*.

A 200 m. au Nord de cette ancienne excavation, existait une petite exploitation montrant, vers la cote 156 :

Limon argileux vers le bas avec quelques cailloux à la base	$1^m,50$
Terre verte, visible sur	$0^m,80$

Enfin, les deux derniers points qu'il m'a été permis d'observer, étaient situés à proximité de la ferme « les Sept voleurs » et, plus au Sud, le long du bord d'une petite vallée latérale, à l'Ouest de « la Taille Colin ».

A une soixantaine de mètres au Sud de la ferme des Sept voleurs, nous n'avons vu qu'une ancienne excavation remplie d'eau, où la glauconie hervienne était recouverte de limon argileux et d'alluvions ; mais à 400 m. au Sud de ce point, existait une assez grande exploitation de terre verte où nous avons noté :

Limon	$1^m,00$
Sable bruxellien blanchâtre, très aquifère	$1^m,50$
Glauconie argileuse, très fossilifère, visible sur . .	$0^m,50$

Les fossiles consistaient spécialement en *Belemnitella*, en *Ostrea*, *Inoceramus* et *Janira*.

Tel était l'état des lieux en 1883, lors de ma visite.

Cet aspect change chaque année, attendu que les excavations creusées par les habitants du village pour l'extraction de la terre verte sont toujours assez petites et temporaires. On les remblaye aussitôt que l'on a jugé la récolte suffisante, pour recommencer ailleurs l'année suivante.

Actuellement, toute la bande de terrain comprise entre le ruisseau et la rue principale qui lui est parallèle, doit être à peu près complètement épuisée, c'est pour cette raison que l'on a commencé des recherches au Nord de la rue, recherches qui ont été couronnées de succès.

L'argile sableuse très glauconifère de Lonzée est découpée par les

exploitants en parallélipipèdes grossiers qu'ils laissent sécher, puis qu'ils envoient soit à Grez-Doiceau, soit en Allemagne.

La terre est alors soumise à un lavage permettant de ne recueillir que la glauconie, qui est broyée et fournit ainsi une assez belle couleur verte.

A Grez-Doiceau, la glauconie broyée est intimement mélangée à de la craie blanche au moyen d'eau chargée de gélatine,et le mélange sert à confectionner des ornements moulés.

M. le Dr Petermann, qui a analysé la terre verte de Lonzée, a bien voulu me faire savoir qu'il y avait trouvé 2 % de phosphate de chaux.

Il serait probablement fort difficile de déterminer l'âge de la glauconie argileuse de Lonzée si elle ne renfermait pas de fossiles. Heureusement ceux-ci ne font pas défaut et, malgré le petit nombre d'espèces que l'on rencontre, la plupart d'entre elles sont suffisamment caractéristiques pour permettre de déterminer l'âge de la glauconie argileuse comme sénonien inférieur et probablement hervien.

Je dis probablement, parce qu'à la suite de recherches effectuées, en collaboration avec mon collègue M. E. Van den Broeck, dans les environs de la Méhaigne, nous avons reconnu à Séron et depuis lors à Éghezée, l'existence — sous des couches glauconifères avec gravier à la base, que l'on peut considérer comme représentant le Hervien — d'autres roches glauconifères sableuses et gréseuses très fossilifères, dont la faune se rapproche beaucoup de celle du Hervien, mais qui doivent être stratigraphiquement inférieures et pourraient représenter un facies marin de l'assise Aachenienne.

La glauconie de Lonzée est-elle l'équivalent exact du Hervien proprement dit, ou de l'Aachenien d'Éghezée et de Séron? c'est ce que nous ne pourrions dire jusqu'à présent; une étude très complète de la contrée ou bien une coupe heureusement disposée permettrait seule de lever les doutes à cet égard.

De toutes façons et d'une manière générale, la faunule de Lonzée, pour ce qui concerne les mollusques, possède le facies hervien.

Mes observations n'ont guère amené de changements parmi la liste publiée par M. Malaise.

Je ferai toutefois remarquer que *Belemnitella vera*, appelée aussi *Actinocamax verus*, n'est plus maintenue comme espèce distincte; c'est le jeune âge de *Belemnitella quadrata*, très abondante à Lonzée.

Enfin, outre les espèces citées par M. Malaise, le Musée possède encore un moule intérieur de *Fusus*, et une belle *Trigonia* silicifiée.

Quant aux Inocérames, il semble qu'il y en ait plusieurs espèces de grande taille ; mais les restes en sont trop fragmentaires pour qu'on puisse en fournir des déterminations sérieuses.

Pour terminer, je dirai qu'au point de vue stratigraphique, mes observations s'accordent avec celles de M. Malaise pour reconnaître que la glauconie sénonienne inférieure de Lonzée repose sur le Silurien, par l'intermédiaire d'une zone sableuse avec gravier de cailloux roulés à la base; et qu'elle est recouverte soit par le Bruxellien avec gravier à la base, soit par le Quaternaire ou par des alluvions modernes.

Nous ne différons avec M. Malaise que dans l'appréciation de l'épaisseur de la glauconie argileuse.

Au premier point observé, j'en ai vu sur 2^m à $2^m,50$ d'épaisseur au-dessus du Silurien, alors que M. Malaise dit que l'épaisseur varie entre $0^m,20$ et $0^m,80$ maximum.

Cette différence tient probablement à ce que primitivement, comme le dit M. Malaise, toute l'exploitation était concentrée entre le ruisseau et la rue principale, à des altitudes relativement basses et à proximité de la base du dépôt; tandis qu'actuellement on a commencé des exploitations au Nord de la rue principale, démontrant qu'en réalité la glauconie peut présenter des épaisseurs de $2^m,50$ à 3 m. et peut-être plus encore.

IX. Communications diverses.

M. Van den Broeck donne lecture de l'extrait suivant d'une lettre que lui a adressée M. le prof. H. Cauderan, qui vient de faire quelques recherches au sujet de l'hydrologie aux environs de Dinant.

NOTE SUR LES RESSOURCES AQUIFÈRES DES ENVIRONS DE DINANT

PAR

le prof. **H. Cauderan.**

Pour l'utilité des lignes qui vont suivre je suis obligé de rappeler que, dans la région de Dinant, la Meuse coule encaissée entre de hautes falaises calcaires fendues dans plusieurs sens, mais surtout verticalement, de manière à figurer comme une immense collection de planches refendues et posées de *chanteau;* si, à ce premier aspect, on ajoute les ravinements, les érosions, et les cavernes, on se figurera facilement des falaises pittoresques mais difficiles pour la recherche de l'eau.

Pourtant à gauche et à droite de la Meuse les suintements ne font pas défaut; de loin en loin, de grosses sources, de véritables ruisseaux viennent se jeter dans le fleuve; mais, en général, tous ces affluents sont à une si faible altitude qu'ils ne rendent presque aucun service. La

ville de Dinant n'a pas encore pu se procurer une distribution d'eau joignant l'économie à la facilité.

Au-dessus des falaises s'étendent de vastes plateaux couverts d'un manteau d'argile, de sable, et parfois de gravier. Mais, par dessous, l'on sent le rocher calcaire, dont les énormes fentes boivent et soutirent l'eau; les entonnoirs, abîmes, bétoires ou *engoulinas* y sont nombreux.

Aussi dans toute la région l'on se contente de mares à fleur de sol, de citernes pour les eaux pluviales; les vrais puits sont fort rares; en fait de sources captées, on ne trouve guère que des sources secondaires qui viennent à jour à cause d'un accident naturel.

Telle est la région que je viens de parcourir pendant un mois; ma défiance du sous-sol était si grande que partout j'ai conseillé des sondages préalables, et j'ai le plaisir de vous annoncer que ces sondages ont partout réussi.

Voici la liste de mes opérations :

Commune de *Dréhance* (Dinant), jolie source déjà trouvée.

Commune de *Falmignoul* (Dinant), belle source déjà trouvée.

Commune de *Mesnil-Saint-Blaise* (Dinant), source suffisante dans l'unique position où elle fût utile, trouvée.

Château d'*Herbuchenne* (Dinant), chez M. le baron Doettinghen, — puits, — l'eau trouvée.

Ferme de *Wespen* (Dinant), à l'Hospice civil de Dinant, — puits fontaine; l'eau reconnue.

Ferme de *Gemchenne* (Dinant), à l'Hospice civil de Dinant.

Deux sources améliorées.

Une belle source nouvelle.

Fond des Pèlerins en Foy-Notre-Dame (Dinant), reconnu de grandes pertes d'eau.

Ferme de *Sure* en Dréhance (Dinant), chez M. Brugmann, puits-fontaine; eau déjà trouvée.

Brasserie *Moussoux*, en Falmignoul (Dinant), très belle source, déjà trouvée.

Grotte de Montfat au-dessus de Dinant. Ancien torrent préhistorique, source possible.

Commune de *Bilstain* (Limbourg), trois sources convergentes : l'eau trouvée.

Commune de *Falmagne* (Dinant), deux jolies sources, déjà trouvées.

Collège de Belle-Vue (Dinant), source probable au-dessus d'une grotte, puis dans la grotte.

La séance est levée à 5 heures.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

Nouvelles de M. Ed. Dupont. — Nous avons reçu des nouvelles de notre confrère M. Edouard Dupont, Directeur du Musée d'Histoire Naturelle de Bruxelles.

Parti le 10 juin dernier, à bord de « *la Lys* », pour le Congo, il touchait à Madère le 18, à Ténériffe puis à Las Palmas (Grande Canarie), le 21. Sa dernière correspondance est datée de Dakar (Sénégal) le 1er juillet, où le bateau a fait escale pendant une huitaine de jours pour décharger une partie de sa cargaison.

La traversée, quoique fort lente, a été favorable ; la santé de M. Dupont est bonne, et le vaillant explorateur, qui doit être arrivé maintenant à Banana, supporte parfaitement les chaleurs tropicales. A. H.

Mort de M. L. G. De Koninck. — La paléontologie belge vient de faire une perte cruelle en la personne de M. L. G. De Koninck, professeur émérite à la faculté des Sciences de l'Université de Liége, membre de l'Académie royale des Sciences, de l'Académie de Médecine de Belgique, honoré des médailles de Wollaston et de Clarke. M. L. G. De Koninck a passé sa vie entière à l'étude et à la description de la riche et intéressante faune du Calcaire carbonifère de la Belgique, et ces importants travaux l'ont classé parmi les plus grands paléontologues du siècle.

Depuis quelques années, le savant professeur avait entrepris, dans les *Annales du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, une revision complète, avec descriptions et figures, de la faune carbonifère de notre pays; et de nombreux fascicules renfermant la description des vertébrés, des céphalopodes, des gastropodes et des lamellibranches ont paru. L'éminent paléontologue achevait en ce moment la publication des brachiopodes, lorsque la mort est venue interrompre son gigantesque travail. Nous avons l'espoir que l'œuvre magistrale entreprise par le regretté L. G. De Koninck est assez avancée pour qu'elle puisse être aisément achevée et publiée ; l'interruption de ce travail constituerait une perte irréparable pour la science et le pays. A. R.

Ouverture des s ances d'initiation. — Conférence de M. Houzeau de Lehaie. — Conformément à son programme, notre Société a commencé la série des séances d'initiation destinées principalement à ceux de ses membres qui désirent acquérir des connaissances pratiques en géologie, en paléontologie et en hydrologie.

Le Conseil ayant décidé qu'il était utile d'ouvrir ces séances par un aperçu général de ce qui constitue les études géologiques et ayant pensé que l'honneur de l'ouverture de ces séances revenait le droit à notre président, M. Houzeau de Lehaie, celui-ci, acceptant l'offre qui lui était faite, a bien voulu donner le jeudi 14 juillet, à 8 h. du soir, une conférence sur : *la Géologie, son but, ses méthodes et ses applications.*

Le Conseil avait également décidé que, comme remerciements pour services rendus, les membres de la Société royale belge de Géographie seraient invités aux conférences et excursions qui se feraient pendant l'année courante.

Le jeudi 14 juillet, devant un auditoire nombreux constitué par les membres de la Société de Géographie et par les membres effectifs et associés de notre Société, M. Houzeau de Lehaie a donné la conférence annoncée.

Cette conférence, qu'il serait impossible de résumer ici, a eu un grand et légitime succès. A. R.

Course géologique à Jette-Saint-Pierre (1). — D'après les convocations lancées par

(1) Voir pour les détails, la *Feuille de Bruxelles* de la carte géologique détaillée de la Belgique à l'échelle du 1/20 000, avec son texte explicatif et ses planches de coupes.

le Bureau de la Société, la conférence d'ouverture devait être suivie à bref délai d'une première course sur le terrain, ayant pour but l'exposé de la manière d'observer, de noter ce que l'on voit, de déduire les superpositions d'après les observations effectuées et enfin l'étude de la formation des nappes aquifères.

Cette première course a eu lieu le dimanche 17 juillet. Environ 45 membres appartenant à la Société belge de Géographie et à notre Société avaient répondu à l'appel des organisateurs MM. A. Rutot et Van den Broeck.

Les excursionnistes, partis de Bruxelles, sont descendus à Jette-Saint-Pierre et ont immédiatement commencé l'ascension du chemin dit « du Couvent » reliant la station de Jette à l'antique chaussée romaine qui longe la crête des collines.

A proximité du ruisseau qui serpente dans la vallée, les guides de l'excursion ont fait effectuer un petit sondage qui a montré la constitution des alluvions modernes.

Plus loin le limon quaternaire a été observé au pied de la colline, puis les membres ont pu successivement voir en montant, sous le manteau de limon, le sable glauconifère et aquifère paniselien, le lit de $0^m,70$ d'argile plastique paniselienne recouverte brusquement par le gravier base du Laekenien à *Nummulites lævigata* roulées; ce gravier est surmonté par le sable calcareux Laekenien avec bancs de grès blanc calcareux et renfermant en abondance : *Ditrupa strangulata*.

Plus haut un sable plus fin et moins calcareux que le Laekenien a été observé sous le limon.

Un sondage effectué à la base du talus a montré que ce sable repose nettement sur le sable Laekenien par l'intermédiaire d'un gravier à grains fins dont l'existence a pu être parfaitement constatée de tous, grâce à de bons échantillons retirés au moyen de la sonde.

Le sable fin qui surmonte le gravier et qui a été appelé sable wemmelien a été vu au bas des talus sur une assez grande longueur, et son épaisseur, calculée au moyen du niveau, a été évaluée à 15 mètres.

En approchant du sommet, l'argile glauconifère asschienne s'est clairement montrée dans les talus, et l'un des conducteurs de la course a fait remarquer que dans la région de Jette l'étage asschien ne repose pas brusquement sur le Wemmelien par l'intermédiaire d'un gravier.

On voit un passage d'un étage à l'autre par alternances de sable et d'argile avec une zone sableuse un peu plus grossière au contact.

Enfin, sur la hauteur, reposant nettement sur l'argile asschienne dont la partie inférieure est sableuse et glauconifère, la partie moyenne, grise, plastique, sans glauconie et la partie supérieure, de nouveau sableuse et glauconifère, la Société a pu voir le Diestien, dont la base est marquée par un lit de cailloux de silex roulés, généralement noirs et plats, gravier surmonté de sables rosés, fins, très micacés dits « Sables chamois », puis de sable à grain de plus en plus grossier et glauconifère, au point que l'altération et l'oxydation de celle-ci provoque la formation de petits lits de minerai de fer.

Les seuls restes organiques visibles dans le Diestien sont des vestiges de tubes d'annélides.

Au sommet, le Diestien est encore recouvert par le limon quaternaire avec lit de cailloux roulés à la base.

En raison de la réussite de cette première excursion, il est décidé que les courses géologiques se renouvelleront tous les quinze jours. La prochaine course annoncée aura lieu le dimanche 31 juillet à Calevoet, Uccle et St-Gilles. La suivante aura probablement lieu à Hoegaerde et Tirlemont. A. R.

Forts de la Meuse. — Nous apprenons que nos confrères, MM. A. Rutot et E. Van den Broeck viennent d'être désignés par le gouvernement pour procéder aux levés géologiques et aux travaux de sondages à effectuer en vue de la construction des nouveaux forts de la Meuse à établir à Liége et à Namur.

Nous félicitons vivement nos confrères de la marque de distinction dont ils viennent d'être l'objet. A. H.

Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique. — Nous avons eu dernièrement l'occasion de visiter la salle du Musée de Bruxelles où viennent d'être exposés les restes des grands animaux recueillis dans les environs de Maestricht.

La collection est extrêmement remarquable. Le *Mosasaurus Camperi* y est représenté non seulement par une tête, comme au Jardin des plantes de Paris, mais par des pièces appartenant aux diverses parties du squelette. On connaît donc maintenant cette espèce d'une manière complète.

Plus loin on voit deux squelettes d'un autre mosasaurien le *Plioplatecarpus Marshi*.

Il est très intéressant de comparer les restes de ces divers mosasauriens avec ceux que l'on a découverts dans la partie supérieure du terrain cretacé du Hainaut : *Hainosaurus, Polygonodon* et *Mosasaurus*.

Les environs de Maestricht ont encore fourni plusieurs exemplaires de grande taille, de deux tortues les *Chelonia Hoffmanni* et *Suyckerbuyki*, ainsi que des restes de nombreux poissons.

Ceux-ci appartiennent à dix genres de poissons cartilagineux et à au moins cinq genres de poissons osseux.

Nous engageons vivement les membres de la Société à visiter cette très curieuse collection. A. Houzeau.

Mise en vente des feuilles publiées de la carte géologique détaillée de la Belgique à l'échelle du 1/20000. — Le Bureau de la Société croit utile de faire connaître aux membres que, conformément à la promesse faite par Monsieur le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, les feuilles et les textes explicatifs de la carte géologique viennent d'être mis en vente.

C'est la librairie polytechnique de M. Emile Decq, 9, rue de la Madeleine à Bruxelles, qui est chargée de cette vente.

Voici les feuilles publiées :

A. Avec texte explicatif et coupes : Bilsen, Bruxelles, Ciney, Clavier, Dinant, Heers, Lamorteau, Landen, Modave, Natoye, Ruette, St-Trond et Virton.

B. Sans texte explicatif : Durbuy, Marche, Sautour.

C. Les textes explicatifs se rapportant aux feuilles de Meix-devant-Virton, Roulers, Thourout et Wacken, ont été publiés bien que les feuilles n'aient pas paru.

Le prix des feuilles est de 5 francs chacune. Celui des textes varie de fr.0,50 à fr.2,50 suivant leur importance.

Il est utile de faire remarquer aux membres de la Société que les feuilles s'écoulent rapidement et qu'il n'en reste que peu d'exemplaires, notamment de la feuille de Bruxelles. Ceux qui désirent acquérir cette œuvre remarquable feront bien de se hâter.

La carte au vingt-millième, pour être complète, aurait dû comprendre 430 feuilles, 16 seulement ont paru. Le travail a été suspendu en juin 1885 et l'on ne connaît pas encore quand ni dans quelles conditions il sera repris. A. Houzeau.

1er CATALOGUE

DES

OUVRAGES DE LA BIBLIOTHÈQUE

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE,

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE (1)

---

244 **Barrois** (**Ch.**). *Note sur le terrain dévonien de la province de Léon (Espagne).* (Assoc. franç. pour l'avancement des sciences. Congrès du Havre, 1877. Séance du 29 août.) Broch. 8°.

250 — *Compte-rendu de l'excursion dans les Ardennes, du 27 août au 6 septembre 1877.* (Ann. S. G. N., t. V, p. 140, 1878.) Broch. 8°.

241 — *Excursion of the Geologists' Association to Boulonnais.* (Proceed. Geol. Ass. Vol. VI, n° 1, 1878.) Broch. 8°.

251 — *La zone à* Belemnites plenus. *Étude sur le Cénomanien et le Turonien du Bassin de Paris.* (Ann. S. G. N., t. II, p. 145, 1875.) Broch. 8°.

225 — *Recherches sur le terrain crétacé supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande.* Lille, 1876. Un vol. 4° avec 3 planches.

252 — *Les Minerais de fer de la Bretagne.* (Ann. S. G. N., t. IV, p. 130, 21 février 1877.) Broch. 8°.

259 — et **de Guerne** (**J.**). *Description de quelques espèces nouvelles de la craie de l'est du Bassin de Paris.* (Ann. S. G. N., t. V, p. 42, 1878.) Broch. 8°.

264 **Barrois**. (**Ch.**) *Note sur les alluvions de la rivière d'Aisne.* (Ann. S. G. N. t. V, p. 110, 1878.) Broch. 8°.

253 — *Le marbre griotte des Pyrénées.* (Ann. S. G. N., t. VI, p. 270, 4 juin 1879.) Broch. 8°.

(1) Ce 1er catalogue ne comprend que les dons et envois antérieurs à la séance du 26 juin 1887.

Messieurs les membres de la Société peuvent obtenir les ouvrages en prêt, en s'adressant à M. *Ferd. Béclard,* bibliothécaire-trésorier, place du Musée, n° 1, à Bruxelles. Il suffit, à cet effet, de lui indiquer le numéro du catalogue correspondant au titre du livre que l'on désire consulter.

258 **Barrois (Ch.).** *Les Lamellibranches dévoniens de l'Etat de New-York.* (Ann. S. G. N., t. XIII, p. 311, 16 juin 1880.) Broch. 8°.

254 — *Sur l'étendue du système tertiaire inférieur dans les Ardennes et sur les argiles à silex.* (Ann. S. G. N., t. VI, p. 340, 1879.) Broch. 8°.

226 — *Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice.* Lille, 1882. Un vol. 4° avec un atlas 4° de 20 pl.

247 — *Aperçu de la constitution géologique du territoire compris dans les feuilles de Quimper, Pont-l'Abbé, Lorient et Chateaulin.* (Ann. S. G. N., t. X, p. 56. 21 février 1883.) Broch. 8°.

246 — *Sur les amphibolites à glaucophane de l'île de Croix.* (Bull. Soc. Minér. France, année 1883, n° 9.) Broch. 8°.

261 — *Notes sur les recherches du Dr J. Lehmann dans la région granulitique de la Saxe.* (Ann. S. G. N., t. X, p. 173, 20 juin 1883.) Broch. 8°.

245 — *Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice.* (Assoc. franç. pour l'avancement des sciences. Congrès de Rouen 1883. Séance du 17 août.) Broch, 8°.

242 — *Sur les* Dictyospongidæ *des Psammites du Condroz.* (Ann. S. G. N., t. XI, p. 80, 28 novembre 1883.) Broch. 8°, 1 pl.

255 — *Observations sur la constitution géologique de la Bretagne.* (Ann. S. G. N., t. XI, p. 87, 16 janvier 1883.) Broch. 8°.

256 — *Mémoire sur les grès métamorphiques du massif granitique du Guéméné (Morbihan).* (Ann. S. G. N., t. XI, p. 103, 6 février 1884.)

260 — I. *Sur les ardoises à* Nereïtes *de Bourg d'Oueil (Haute-Garonne).* II. *Sur l'étage aptien de la Haute-Garonne.* (Ann S. G. N., t. XI, p. 219, 2 avril 1884.) Broch. 8°, 1 pl.

262 — *Observations sur la constitution géologique de la Bretagne* (2e article). (Ann. S. G. N., t. XI, p. 278, 21 mai 1884). et *Note préliminaire sur les schistes à* Staurotide *du Finistère.* (Ibid. 18 juin 1884.) Broch. 8°.

237 — et **Offret (Alb.).** *Sur la constitution géologique de la chaîne bétique.* (Comptes-rendus des séances de l'Acad. des sciences. Paris, 20 avril 1885.) Broch. 4°.

257 **Barrois (Ch.).** *Légende de la feuille de Châteaulin.* (Ann. S. G. N., t. XIII, p. 49, 18 novembre 1885.) Broch. 8°.

249 — *La structure stratigraphique des montagnes de Menez (Côtes-du-Nord).* (Ann. S. G. N., t. XIII, p. 65, 18 novembre 1885.) Broch. 8°.

248 — *Sur le calcaire à polypiers de Cabrières (Hérault).* (Ann. S. G. N.. t. XIII, p. 74, 2 décembre 1885.) Broch. 8°, 1 pl.

240 **Barrois (Ch.).** *Note sur le chloritoïde du Morbihan.* 188... Broch. 8°.

263 — *Sur le Kerzanton de la Rade de Brest.* (Ann. S. G. N., t. XIV, p. 31, décembre 1886.) Broch. 8°.

223 **Bellardi (Luigi).** I. *Molluschi dei Terreni terziari del Piemonte e della Liguria.*

Part. I, 1873. 1 vol. 4°, avec planches.
— II. 1877. 1 vol. 4°, —
— III. 1882. 1 vol. 4°, —
— IV. 1884. 1 vol. 4°. —
— V. 1887. 1 vol. 4°, —

171 **Berendt (G.)** et **Dames (W.).** *Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin.* (Abhandl. zur geol. specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Band. VIII Heft. 1.) Berlin, 1885. Vol. 8°.

109 **Brady (H. B.).** *Monographie des Foraminifères Carbonifères et Permiens.* (Londres, 1876, Palaontogr. Society. Vol. XXX.) Analyse du Mémoire précité par M. E. *Van den Broeck.* (Bull. Soc. belge microsc., t. IV, 1877-78, p. xxxvii.) Broch. 8°.

243 **Carthaus (Emil.).** *Mittheilungen über die triasformation im Nordöstlichen Westfalen und in einigen angränzenden gebieten.* Würzburg, 1886. Broch. 8°, avec 1 pl.

119 **Choffat (Paul).** *Étude stratigraphique et paléontologique des terrains jurassiques du Portugal.* 1re livraison : Le Lias et le Dogger au nord du Tage. Lisbonne, 1880. 1 vol. 4°.

115 — *Note sur les vallées tiphoniques et les éruptions d'ophite et de teschénite en Portugal.* Description des roches par M. J. Macpherson. (Extr. Bull. Soc. géol. France, 3e série, t. X, p. 267. Séance du 3 avril 1882.) Broch. 8°.

114 — *Nouvelles données sur les vallées tiphoniques et sur les éruptions d'ophite et de teschénite en Portugal.* (Extr. Jornal de scienc., phys. et natur. Lisboa, 1884, n° XXXIX.) Broch. 8°.

113 — *Sur la place à assigner au Callovien.* (Extr. Jornal de scienc., math. phys. et natur. Lisboa, 1885. N° XL.) Broch. 8°.

117 — *Recueil de monographies stratigraphiques sur le système crétacique du Portugal.* Première étude : Contrée de Cintra, de Bellas et de Lisbonne. Lisbonne, 1885. 1 vol. 4° avec planche.

118 — *Description de la faune jurassique du Portugal.* Mollusques Lamellibranches. Lisbonne, 1885. Vol. 4°, avec planches.

116 — *Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal.* Volume I : Espèces nouvelles ou peu connues. Lisbonne, 1886. 1 vol. 4°, avec planches.

112 — *Age du granite de Cintra.* (Extr. Jornal de scienc., math., phys. et natur. Lisboa.) 3 pages 8°.

179 **Dames (W.).** *Notiz über ein Diluvial-Geschiebe cenomanen Alters von Bromberg.* (Zeitsch. der Deutsch. geol. Gesellsch. 1873.) 4 pages 8°.

176 — *Fischzähne aus der obersenonen Tuffkreide von Mastricht, für welche er den Gattungsnamen* Rhombodus *vorschlug.* (Sitz. bericht der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin, 18 janv. 1881). Cet extrait renferme en outre une communication de M. Otto Müller. Broch. 8°.

177 — *Uber das Vorkommen von* Hyaena arctos *in den Pliocän-Ablagerungen von Pickermi bei Athen.* (Sitz. bericht. der Gesellsch. Naturf. Freunde Nr. 8, 1883.) 4 pages 8°.

178 — *Uber einen Epistropheus von* Zeuglodon *sp.* (Sitz. bericht der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin, 16 janv. 1883.) Cet extrait renferme également des communications de MM. W. Peters et v. Martens. 8 pages 8°.

183 — *Ueber* Ancistrodon *Debey.* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1883.) Broch. 8°, 1 pl.

181 — *Hirsche und Mäuse von Pikermi in Attica.* (Zeitsch. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Jahrg. 1883). Broch. 8°, 1 pl.

184 — et **Kayser (E.).** *Palæontologische abhandlungen. Zweiter Band, Heft. 3.* Contenant : **Dames (W).** *Ueber* Archæopteryx. Berlin 1884. Vol. 4°, 1 pl.

174 **Dames (W.).** Megalosaurus *aus dem Wealden des Deisters.* (Sitz. bericht der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin, 16 décembre 1884, p. 186.) Ce même extrait renferme des communications de MM. Bartels, Weiss, Müller, v. Martens et Nehring. Broch. 8°.

175 — *Metatarsen eines* Compsognathus *von Solenhofen.* (Sitz. bericht der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin, 18 novembre 1884, n. 9, p. 179.) Broch. 8°. Cet extrait renferme des communications de MM. Nehring et Müller.

172 — *Entgegnung an Herrn D^r Baur.* Leipzig, 1885. Broch. 8°.

173 — Loriculina Noetlingi, *n. sp. von Sahel Alma am Libanon.* (Sitz. bericht der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin, 20 oct. 1885). Cet extrait renferme des communications faites par MM. Tschirch sur le *Chlorophyll,* p. 155; Bardeleber, *Anatomie comparee,* p. 156 et v. Martens. *geogr. verbreitung einiger Landschnecken in den Alpen.* Broch. 8°.

182 — *Ueber einige Crustaceen aus den Kreideablagerungen des*

Libanon. (Zeitsch. d. Deutsch geol. Gesellsch. 1886.) Broch. 8°, 3 pl.

180 **Dames (W.).** *Die glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene.* Berlin, 1886. Broch. 8°.

216 **Dupont (E.).** *Sur le Calcaire carbonifère de la Belgique et du Hainaut français.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XV, n° 1 1863.) Broch. 8°.

200 — *Projet de recherches paléontologiques dans les grottes de la Belgique.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XVII, n° 1, 1864.) 3 pages 8°.

217 — *Notice sur le marbre noir de Bachant (Hainaut français.)* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XVII, n° 2, 1864.) Broch. 8°.

218 — *Essai d'une Carte géologique des environs de Dinant.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. 20, nos 9 et 10, 1865). Broch. 8°, 2 pl.

202 — *Notice sur les fouilles scientifiques exécutées dans les cavernes de Furfooz, prov. de Namur.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XX, n° 7, 1865.) Broch. 8°.

205 — *Etude sur les fouilles scientifiques exécutées pendant l'hiver de 1865-66 dans les cavernes des bords de la Lesse.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XXII, n° 7, 1866.) Broch. 8°, 2 pl.

206 — *Étude sur trois cavernes de la Lesse, explorées pendant les mois de mars et d'avril 1866.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XXII, n° 7, 1865.) Broch. 8°, 1 pl.

214 — *Étude sur l'ethnographie de l'homme de l'âge du Renne dans les cavernes de la vallée de la Lesse 1866.* (Mémoires couronnés et autres mémoires. Acad. roy. Belg., t. XIX, 1867.) Vol. 8° avec 9 pl.

207 — *Rapport adressé à M. le Ministre de l'intérieur sur les résultats des travaux scientifiques exécutés dans les cavernes des environs de Dinant jusqu'au mois de janvier 1867.* Bruxelles 1867. Broch. 8°.

208 — *Étude sur cinq cavernes explorées dans la vallée de la Lesse et le ravin de Falmignoul pendant l'été de 1866.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XXIII, n° 3, 1867.) Broch. 8°, 1 pl.

209 — *Sur l'emploi probable de l'oligiste trouvé dans la couche de l'âge du Renne dans la caverne de Chaleux.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XXIV, n° 11, 1867.) Broch. 8°.

210 — *Etude sur une caverne située dans la commune de Bouvignes.*

(Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XXIII, n° 5, 1867.) Broch. 8°.

211 **Dupont (E.).** *Découverte d'objets gravés et sculptés dans le " trou Magrite „ à Pont-à-Lesse.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XXIV, n° 8, 1867.) Broch. 8°, 1 pl.

212 — *Étude sur des cavernes explorées dans la vallée de la Lesse.* (Réunion des nos 208, 210 et 214 du Catalogue, 1866-67.) Vol. 8° avec planches.

213 — *Étude sur les cavernes du Bois de Foy, à Montaigle.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XXV, n° 3, 1868.) Broch. 8°, 4 pl.

215 — *Sur deux fragments d'objets, appelés bâtons de commandement, découverts dans la caverne de Goyet (prov. de Namur).* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XXVII, n° 4, 1869.) Broch. 8°.

219 — *Observations sur la constitution du calcaire carbonifère de la Belgique.* (Bull. Acad. roy. de Belg., 2e série, t. XXXI, n° 4, 1871.) Broch. 8°.

220 — *Sur les alluvions torrentielles qui se déposent de nos jours sur les plateaux de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du Condroz.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XLVI, n° 11, 1878.) Broch. 8°.

199 — *Notice sur la vie et les travaux de Pierre-Henri Nyst, membre de l'Académie.* Bruxelles, 1882. 2 exemplaires. Broch. 12.

198 — *Terrain devonien de l'Entre-Sambre-et-Meuse. — Les îles Coralliennes de Roly et de Philippeville 1882.* (Bull. Musée roy. Hist. nat. Belg., t. I, 1882.) Vol. 8°, 2 pl.

197 — *Sur les origines du calcaire carbonifère de la Belgique.* (Bull. Acad. roy. Belg., 3e série, t. V, n° 2, 1883.) Broch. 8°.

196 — *La chronologie géologique. — Discours prononcé à la séance publique de la classe des sciences de l'Académie royale de Belgique. 1884.* (Bull. Acad. roy. Belg., 3e série, t. VIII, n° 12, 1884.) Broch. 8°.

191 — *Remarks on some phenomena observed in the Devonian and Carboniferous Beds in Belgium. Traduction anglaise de Miss Mary Forster.* (Proceed. Geologists' Assoc. Vol. IX, n° 5, 1885.) Broch. 8°.

192 — *Note sur le terrain devonien moyen de la Belgique. — Les roches de l'étage du calcaire de Givet, leurs relations stratigraphiques et leur répartition.* (Bull. Acad. roy. Belg., 3e série, t. X, n° 12, 1885.) Broch. 8°.

193 **Dupont** (**E.**). *Note sur le devonien inférieur de la Belgique. — Le poudingue de Wéris et sa transformation au Sud-Est de Marche en Famenne.* (Bull. Acad. roy. Belg., 3e série, t. X, n° 8, 1885.) Broch. 8°.

194 — *Sur les calcaires frasniens d'origine corallienne et sur leur distribution dans le massif paléozoïque de la Belgique.* (Bull. Acad. roy. Belg., 3e série, t. X, n° 7, 1885.) Broch. 8°.

195 — *Sur l'existence des roches maclifères dans le terrain devonien inférieur de l'Ardenne belge.* (Bull. Acad. roy. Belg., 3e série, t. IX, n° 2, 1885.) Broch. 8°.

189 — *Sur le famennien de la plaine des Fagnes.* (Bull. Acad. roy. Belg. 3e série, t. XII, n° 11, 1886.) Broch. 8°.

190 — *Note en réponse à la communication de M. Mourlon sur le travail présenté à l'Académie par M. E. Dupont, intitulé : " Sur le Famennien de la plaine des Fagnes ".* (Bull. Acad. roy. Belg., 3e série, t. XII, n° 12, 1886.) 1 page 8°.

231 **Favre** (**Alph.**). *Carte des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc.* 1861. (Une feuille tirée en noir.) Voir au n° 232.

232 — *Carte géologique des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc.* 1862. (Une feuille tirée en couleurs.) Voir au n° 231.

233 — *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc,* avec un atlas de 32 planches. Tomes I, II, III, 1867. 3 vol. 8°.

227 — *Notice sur la conservation des blocs erratiques et sur les anciens glaciers du revers septentrional des Alpes.* Genève, 1876. (Arch. des sciences de la Biblioth. Univ., novembre 1876, t. LVII.) Broch. 8°.

229 — *Carte géologique du canton de Genève.* Feuilles I à IV. 1878.

228 — *Description géologique du canton de Genève, pour servir à l'explication de la carte géologique du même auteur.* Tomes I et II. Genève, 1880. 2 vol. 8°, avec planches. (Voir au n° 229.)

230 — *Carte du phénomène erratique et des anciens glaciers du versant nord des Alpes suisses et de la chaîne du Mont-Blanc.* Feuilles I à IV avec texte explicatif. Genève, 1884. (Extr. des Arch. des sciences, phys. et natur., novembre 1884, t. XII.)

133 — *Revue géologique suisse pour l'année 1885.* T. XVI. Genève, 1886. Vol. 8°.

152 **Foresti** (**L.**). *Catalogo dei Molluschi fossili pliocenici delle Colline Bolognesi.* (Mem. Accad. sc. Istit. di Bologna, série III, vol. IV.

Bologna 1874. Parte II. Conchiferi e Brachiapodi.) Vol. 4°, 1 pl.

151 **Foresti** (**L.**). *Dell'* Ostrea Cochlear *(Poli) e di Alcune sue varieta.* (Mem. Accad. sc. Istit. di Bologna, 20 maggio 1880.) Vol. 4°, 2 pl.

150 — *Contribuzione alla Conchiologia Terziaria Italiana,* in-4°. II. (Ext. serie IV, tomo III, delle Mem. Accad. sc. Istit. di Bologna. Sess. 2 marzo 1882.) III. (Ibid., tomo V, 23 dec. 1883.)

149 — *Sul* Pecten histrix *Doderlein-Meli.* (Boll. Soc. geol. Ital. Vol. IV, 1885.) Broch. 8°.

148 — *Note sur le sous-genre* Smendovia, *Tournouer 1882.* (Traduit de l'italien par le major E. Hennequin.) (Mém. Soc. roy. Malac. de Belg., t. XX, 1885.) Broch. 8°.

147 — *Descrizione di una forma nuova di Marginella.* (Bull. della Soc. Malac. Italiana. Vol. XI, 1885.) Broch. 8°.

188 **Geikie** (**A.**). *Le service géologique de la Belgique.* (Traduit et extrait de la revue scientifique anglaise " Nature „ du 22 octobre 1885, t. XXXII, n° 834, p. 597.) (4 exemplaires.) Broch. 8°.

185 **Gilliéron** (**V.**). *La faune des couches à Mytilus considérée comme phase méconnue de la transformation des formes animales.* (Verhandl. der Naturf. Ges. in Basel, Bd. WIII, p. 133. 16 juin 1886.) Broch. 8°.

83 **Hauer** (**F. von**). *Die geologische Uebersichtskarte der Osterreichischen Monarchie nach den Aufnahmen der K. K. geologischen Reichsanstalt.* Broch. 8°.

63 — *Nachricht über den Erfolg einiger geologischen Untersuchungen in den Ausläufern der Alpen westlich von Neustadt und Neunkirchen.* (Aus den Berichten über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. Gesam. u. herausgeg. von W. Haidinger. VI Band. April 1849, p. 10.) Broch. 8°.

64 — *Bericht über die reise des Herrn directors Czarnotta nach Teheran.* (Sitzungsb. des math-naturw. Classe der K. Akad. d. Wissensch. IX Band, s. 35. 1852.) Broch. 8°.

65 — *Uber einige unsymmetrische Ammoniten aus den Hierlatz-Schichten.* (Sitzungsb. K. Akad. Bd. XIII, s. 401. 1854.) Broch. 8°, 1 pl.

66 — *Uber die Cephalopoden aus dem Lias du Nordöstlichen Alpen.* (Sitzungsb. K. Akad. Bd. XVI, s. 183. 1855.) Broch. 8.

68 — *Allgemeiner bericht über die geologischen Arbeiten der Section IV der K. K. geologischen Reichsanstalt im Sommer 1855.*

(Sitzung per K. K. geol. Reichs. 20 november 1854,) Broch. 8°.

67 **Hauer (F. von)**. *Uebersicht der geologischen verhältnisse des Erzherzogthums Oesterreich unter der Enns.* Wien, 1855. Broch. 8°.

69 — *Das Quecksilbervorkommen von Gagliano bei Cividale in der Provinz Udine.* (Sitzung der K. K. geolog. Reichs., 13 november 1855.) Broch. 8°.

70 — et **Fœtterle (Fr.)**. *Coup d'œil géologique sur les mines de la monarchie autrichienne.* (Traduct. de M. le comte A. Marschall). Vienne, 1855. 1 vol. 8°.

71 **Hauer (F. von)**. *Höhenmessungen in Nordöstlichen Ungarn.* (Mitth. der K. K. Geogr. Gesellsch. Jahrg III, 2 heft, seite 71.) Wien, 1859. 2 exempl. Broch. 8°.

72 — *Höhenmessungen in Siebenbürgen.* (Mitth. d. K. K. Geogr. Gesellsch. Jahrg IV, heft. I, seite 7.) Wien, 1860. Broch. 8°.

73 — *Uber die Petrefacten der Kreideformation des Bakonyer Waldes.* (Sitzungsb. der K. Akad. d. Wissensch. XLIV Bd. 14 novembre 1861.) Broch. 8°, 3 pl.

74 — *Die geologische beschreibung der nordöstlichen Gebirge von Graubünden von Professor G. Theobald.* (Sitzung der K. K. geol. Reichs., am 21 marz 1865.) (*en quadr.* n^os^ 75-77.) 6 pages 8°.

79 — *Die Cephalopoden der unteren Trias der Alpen.* (Sitzungsb. der K. Akad. der Wissench. Bd. LII, 7 déc. 1865.) Broch. 8°, 3 pl.

78 — Choristoceras. *Eine neue Cephalopodensippe aus den Kössener Schichten.* (Sitzungsb. der K. Akad. d. Wissensch. Bd. LII. 14 déc. 1865.) Broch. 8°, 1 pl.

80 — *Die Vulcanischen Erscheinungen in Santorin.* (Jahrb. der K. K. geol. Reichs. Band XVI, Jahrh. 1866, I heft.) Broch. 8°.

82 — *Neue Cephalopoden aus den Gosaugebilden der Alpen.* (Sitzungsb. der K. Akad. d. Wissensch. Band. LIII, 22 mars 1866.) Broch. 8°, 2 pl.

81 — *Vorlage von præhistorischen Culturresten.* (Mitth. der anthrop. gesellsch. Wien, Bd. I, n° 2. 1870.) Broch. 8°.

84 — *Die Eisenstein-Lagerstätten der Steyerischen Eisen-Industrie gesellschaft bei Eisenerz.* (Jahrb. d. K. K. geol. Reichs. XXII, 1872.) Broch. 8°, 1 pl.

139 — *Catalog der Ausstellungs-gegenstände bei der Wiener Weltausstellung 1873.* (K. K. geolog. Reichs.) Vol. 8°.

85 — *Zur Erinnerung an D^r^ Ami Boué.* (Jahrb. K. K. geol. Reich., XXXII, 1882, Heft. I.) Broch. 8°. *(En double; voir n° 86).*

87 **Hauer (F. von).** *Berichte über die Wasserverhältnisse in den Kesselthälern von Krain.* (Abdr. aus dem III Bande, nr 3 und 4 der " Oesterr. Touristen-Zeitung „ pro 1883 (18 janv. 1883.) *(En double, n° 88.)* Broch. 8°.

89 — *Die Kraus-Grotte bei Gams in Steiermark.* (Abdr. aus dem IV Bande, nr 2-3 der " Oesterr. Touristen-Zeitung „ pro 1885. (3 déc. 1884.) Broch. 8°.

90 — *Das K. K. naturhistorische Hofmuseum in Wien.* (Vortrag, gehalten in Wissensch. Club, am 4 november 1886.) Broch. 8°.

138 **Harris Geo. (F.).** *The Gelinden beds,* et **J. Starkie Gardner.** *On the Beds containing the Gelinden Flora.* (Geol. Mag. Decade III, vol. IV, n° 3. March, 1887.) Broch. 8°.

170 **Issel (A.).** *Sur le tremblement de terre de la Ligurie.* (Comptes-rendus Acad. Sc., Paris, 7 mars 1887.) 3. p. 4°.

157 — *Gli esperimenti vulcanici, del professore Gorini.* Compte-rendu, par A. Issel. Novembre 1872. Broch. 8°.

167 — *Contributi alla Geologia Ligustica.* (Boll. del R. Com. Geol. 1885-1886.) Vol. 8°, 3 pl.

154 — *Delle osservazioni da eseguirsi per lo studio dei movimenti secolari del suolo.* (Boll. del Club Alpino Italiano, n° 51, anno 1884.) Broch. 8°.

155 — *Della esistenza di una zona ofiolitica terziaria a Rivara Canavese.* (Boll. del R. Com. Geol., anno 1884, n° 1-2.) Broch. 8°.

168 — *Le oscillazioni lente del suolo o Bradisismi saggio di Geologia storica.* Genova, 1883. Vol. 8°, 1 carte.

162 — *Della* Pupa amicta, *Parreys, come indizio di antichi Livelli Marini.* (Boll. della Soc. Malac. Ital., Vol. VII, 1881.) Broch. 8°.

163 — *Crociera del " Violante „. Cenni sulla geologia della Galita.* (Annali del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova, Vol. XV, 1880.) Broch. 8°, 1 pl.

156 — *Osservazioni intorno a certe roccie amfiboliche della Liguria a proposito d'una nota del Prof. Bonney, concernente alcune serpentine della Liguria e della Toscana.* (Boll. del R. Com. Geol., 1880, n. 3-4.) Broch. 8°.

160 — *Conclusioni di uno studio sui terreni serpentinosi della Liguria orientale.* (Boll. del R. Com. Geol. 1879, n. 11-12.) Broch. 8°.

158 — *Datolite e Scolecite del Territorio di Casarza (Liguria).* (Boll. del R. Com. Geol., anno 1879.) Broch. 8°.

159 **Issel (A.)**. *Zeolite ed Aragonite raccolte nei filoni cupriferi della Liguria.* (Boll. del R. Com. Geol. 1878, n. 3-4.) Broch. 8°.

165 — *Appunti paleontologici. I. Fossili delle marne di Genova.* (Annali del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova IX, 1876-77.) Appendice. Voir n° 166. Vol. 8°.

166 — *Appunti paleontologici. I. Fossili delle marne di Genova (voir au n° 165.)* Appendice. (Annali del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova. Vol. X, 1877. Maggio, 1.) Broch. 8°.

153 — *Cenno sull' acquisto del Museo Perrando.* (Extr. Giornale della Società di Letture e Conversazioni Scientifiche, Marzo, 1886.) 6 pages 8°.

169 — *Sur l'existence de vallées submergées dans le golfe de Gênes.* (Compte-rendus Acad. Sc. Paris, 24 janv. 1887.) 4 p. 4°. *Sur l'époque du creusement des vallées submergées du golfe de Gênes.* (Ibid., 31 janv., 1887). 4 p. 4°.

236 **Koenen (A. von)**. *Beitrag zur Keuntniss der Crinoïden des Muschelkalks.* (Abh. der K. Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen. Bd. XXXIV. 1887.) Vol. 4°, 1 pl.

238 — *Beitrag zur Kenntniss der Mollusken Fauna der norddeutschen Tertiärgebirges.* (Palæont. XVI, 3, 18...) Vol. 4°, 3 pl.

234 — *Beitrag zur Kenntniss der Placodermen des norddeutschen Oberdevon's.* (Abh. der K. Gesellsch. der Wissensch. Bd. XXX, 1883.) Vol. 4° avec 4 pl.

239 — *Ueber Conorbis und Cryptoconus, zwischenformen der Gattungen Conus und Pleurotoma.* (Palæontographica XIV, 3, 18...) Vol. 4°, 1 planche.

235 — *Ueber eine Paleocäne Fauna von Kopenhagen.* (Abh. der K. Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen. Bd. XXXII 1885.) Vol. 4° avec 5 pl.

110 **Lapparent (A. De)**. *Conférence sur le sens des mouvements de l'écorce terrestre.* (Extr. Bull. Soc. Géol. France, 3e série, t. XV, p. 215. Séance du 7 févr. 1887.) Broch. 8°.

164 **Mazzuoli (L.)** et **Issel (A.)**. *Relazione degli studi fatti per un rilievo delle masse ofiolitiche nella riviera di Levante (Liguria).* (Boll. del R. Com. Geol. 1881, n. 7-8.) Broch. 8°.

161 — — *Sulla sovraposizione nella riviera di Ponente di una zona ofiolitica eocenica ad una formazione ofiolitica paleozoica.* (Boll. della Soc. Geol. Ital. Anno II, fasc. I. 1883.) Broch. 8°.

211 **Mojsisovics von Mojsvar (Edm.)**. *Die dolomit-riffe von Südtirol und Venetien. — Beiträge zur bildungsgeschichte der Alpen.* Heft I à VI. 1878-79. 8°, avec une carte géologique en 6 feuilles et de nombreuses planches (voir n° suivant.)

222 **Mojsisovics von Mojsvar (Edm.).** *Geologische Uebersichtskarte des Tirolisch-Venetianischen Hochlandes zwischen Etsch und Piave.* 6 blätter. Wien, 1879.

106 **Munck (Em. De).** *Recherches sur les silex éclatés sous l'influence des agents atmosphériques et sur ceux retouchés et taillés accidentellement.* Bruxelles, 1886. (Extr. Bull. soc. d'Anthr. de Bruxelles, t. IV, 1885-86.) Broch. 8°.

107 — *Principaux caractères qui distinguent les silex de Spiennes fabriqués par des faussaires, de ceux taillés par l'homme à l'époque préhistorique.* Bruxelles, 1886. (Extr. Bull. Soc. d'Anthr. de Bruxelles, t. V, 1886-87.) Broch. 8°.

186 — *Matériaux pour servir à l'histoire du village d'Havré. Epoques préhistorique, belgo-romaine et franque.* (Extr. du t. XX des Annales du Cercle Archéol. de Mons.) Broch. 8°.

137 **Renevier (E.).** *Tableau des terrains sédimentaires formés pendant les époques de la phase organique du globe terrestre, avec leurs représentants en Suisse et dans les régions classiques, leurs synonymies et les principaux fossiles de chaque étage.* (Bull. Soc. Vaud. sc. nat. Vol. XII et XIII, nos 70, 71, 72. 1873-1874.) Titre et 9 tableaux.

131 — *Profils géologiques par Lavey-les-Bains.* (Planche de 2 coupes.)

134 — *Notice sur ma carte géologique de la partie sud des Alpes vaudoises et régions limitrophes.* (Archives des sc. phys. et nat. 1877.) Broch. 8°, 1 pl.

130 — *Découverte d'un silicate gélatineux naturel,* par E. Renevier. (Bull. Soc. Vaud. sc. nat. XVI, n° 81. 1879.) Broch. 8°.

132 — *Le Gypse des environs de Menaggio (lac de Come).* Rectification à la carte géologique de Spreafico. (Bull. Soc. Vaud. sc. nat. Vol. XVI, n° 81. 1879.) Broch. 8°.

129 — *Partie culminante de l'ancienne Moraine frontale du glacier du Rhône sur les flancs da Jura.* (Bull. Soc. Vaud. sc. nat. XVI, n° 81. 1879.) Broch. 8°.

126 — *Rapport sur la marche du Musée géologique vaudois en 1879.* Lausanne, mai 1880. Broch. 8°.

120 — *Orographie de la partie des Hautes-Alpes calcaires comprise entre le Rhône et le Rawyl.* Berne, 1881. (Extrait de l'Annuaire du C. A. S. Vol. XVI.) Vol. 8°.

123 — *Rapport sur la marche du Musée géologique vaudois en 1881, suivi de la classification pétrogénique adoptée au Musée.* Lausanne, 1882. Broch. 8°.

124 **Renevier** (**E.**). *Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes vaudoises et les régions environnantes.*. I. Infralias. Lausanne, 18... Vol. 8°. (sans les planches).

121 — *Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes vaudoises et les régions environnantes.* (Bull. Soc. Vaud. sc. nat. XVI. 1882.) Broch. 8°.

122 — *Étude géologique sur le nouveau tunnel coudé traversant le massif du Simplon.* (Bull. Soc. Vaud. sc. nat. XIX, n° 89.) Lausanne, mai 1883. Vol. 8°, avec 4 pl.

127 — *Le Musée géologique de Lausanne en 1883.* (Bull. Soc. Vaud. sc. nat. XX, n° 90. 1884.) Broch. 8°.

135 — *Les facies géologiques.* (Arch. des sciences phys. et nat. Oct. 1884, t. XII, n° 10.) Broch. 8°.

128 — *Rapport sur la marche du Musée géologique vaudois en 1884, avec une notice sur l'Ichtyosaure acquis pour le Musée.* Lausanne, 1885. (Bull. Soc. Vaud. sc. nat. Vol. XXI, n° 92.) Broch. 8°, 1 pl.

136 — *Excursion de la Société géologique suisse dans les Hautes-Alpes vaudoises en Août 1886.* (Commiss. int. d'unification géol. Session d'août 1886, à Genève.) Broch. 8°, 10 pl.

125 — *Résultats scientifiques du Congrès géologique international de Berlin.* (Bull. Soc. Vaud. sc. nat. Vol. XXII, n° 94.) Lausanne, février 1886. Broch. 8°.

111 **Rouville** (**M. P.-G. De**). *Monographie géologique de la commune de Cabrières (Hérault).* Montpellier, 1887. (Extr. des Mém. de l'Acad. de Montpellier. Section des sciences. 1887.) 1 vol. 4°, 7 pl.

187 **Rutot** (**A.**). *Discussion soulevée à la Société géologique de Belgique relativement à l'exécution de la carte géologique détaillée de la Belgique.* 1881-1882. Broch. 8°.

35 — et **Van den Broeck** (**E.**). *Les phénomènes post-tertiaires en Belgique dans leurs rapports avec l'origine des dépôts quaternaires et modernes.* (Extr. Ann. Soc. géol. Nord. T. VII. Séance du 19 décembre 1879.) Broch. 8°.

29 — — *Quelques mots sur le quaternaire.* (Extr. Ann. Soc. géol. du Nord. T. VI, p. 215. Séance du 7 mai 1879.) Broch. 8°.

55 — — *Notes sur l'âge du Tufeau de Ciply, présentées à la Société royale malacologique de Belgique.* (Extr. Bull. séances Soc. roy. malac. Belg. t. XX. Séance du 3 octobre 1885.) Broch. 8°.

56 — — *Esquisse géol. de la Belgique et notice sur le Musée royal*

d'histoire naturelle de Belgique à Bruxelles. (Extrait de l'Annuaire géologique universel du Dr Dagincourt. T. II.) Paris, 1886. Broch. 8°.

57 **Rutot (A.)** et **Van den Broeck E.**). *Observations nouvelles sur le Tufeau de Ciply et sur le crétacé supérieur du Hainaut.* Liége, 1886. (Volume réunissant diverses communications faites sur le sujet à la Société géol. de Belgique, de juillet 1885 à avril 1886.) Vol. 8°, avec planche et gravures dans le texte.

61 — — *Le sol de Bruxelles à travers les âges géologiques.* Bruxelles, 1883. (Introduction à Bruxelles à travers les âges, par Louis Hymans.) 1 fasc. gr. 4°.

145 **Sacco (F.)**, *Sull' origine delle Vallate e dei Laghi Alpini in rapporto coi sollevamenti delle Alpi e coi terreni pleioceni e quaternari della Valle Padana.* (Atti della R. Accad. cl. Sc. di Torino. Vol. XX. 22 marzo 1885.) Broch. 8°.

143 — *Sopra alcuni fenomeni stratigrafici osservati nei terreni pliocenici dell' alta valle Padana.* (Atti della R. Accad. delle Sc. di Torino. Vol. XX. 22 marzo 1885.) Broch. 8°.

142 — *Studio Geo-Paleontologico sul Lias dell' alta valle della Stura di Cuneo.* (Boll. del R. Com. geologico, anno 1886, n. 1 et 2.) Broch. 8°.

144 — *I terreni terziari del Piemonte et della Liguria Settentrionale.* Dicembre 1886. 1 page 8°.

146 — *Il Villafranchiano al Piede delle Alpi.* (Boll. del R. Com. geol., anno 1886, n. 11 et 12.) Broch. 8°, avec 1 pl.

141 — *Le Fossanien, nouvel étage du Pliocène d'Italie.* (Bull. Soc. géol. de France, 3e série, t. XV, p. 27. Séance du 8 novembre 1886.) Broch. 8°.

140 **Suess (E.)**. *Das Antlitz der Erde.* Erste abtheilung. Prag, u Leipzig, 1883. (Compte-rendu par **von Hauer**.) 6 pages 8°.

201 **Van Beneden (P. J.)**. *Sur les fouilles faites dans le trou des Nutons, près de Furfooz.* (Extr. Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XVIII, n° 7, 1864.) Broch. 8°.

203 **Van Beneden, Hanzeur** et **Dupont.** *Sur les fouilles de Chaleux.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XX, n° 6, 1865.) Broch. 8°.

204 **Van Beneden (P. J.)** et **Dupont (Ed.)**. *Sur les ossements humains du trou du Frontal.* (Bull. Acad. roy. Belg., 2e série, t. XIX, n° 1, 1865.) Broch. 8, 2 pl.

1 **Van den Broeck (E.)**. *Considérations sur les déviations scalariformes des* Planorbis complanatus *de la mare de Magnée (près Liége.)* Bruxelles, 1872. Broch. 8°. (Extr. Ann. Soc. Malac. Belg., t. VII.)

2 **Van den Broeck (E.).** *Note supplémentaire aux considérations sur les déviations scalariformes des* Planorbis complanatus *de la mare de Magnée.* (Extr. Ann. Soc. Malac. Belg., 3 mars, 1872.) 6 pages 8°.

3 — *Liste des mollusques recueillis pendant une excursion faite du 19 au 25 juillet 1873 aux environs d'Arlon et de Virton, précédée de quelques considérations sur la région Jurassique en Belgique, étudiée au point de vue de ses rapports avec la faune malacologique.* (Extr. Ann. Soc. Malac. Belg., t. VIII, 1873.) Broch. 8°.

4 — et **Miller (J.).** *Les foraminifères vivants et fossiles de la Belgique.* (Extr. Ann. Soc. Malac. Belg. t. VIII, 1873.) Broch. 8°.

5 **Van den Broeck (E.).** Traduction de " *Une vraie nummulite carbonifère* „ par **Henry B. Brady.** Bruxelles, 1874. Broch. 8°.

6 — *Rapport sur une excursion faite le 16 juillet au Bolderberg, près de Hasselt.* (Extr. Ann. Soc. Malac. Belg., t. IX, 1874.) Broch. 8°. (2 exempl.).

7 — *Quelques considérations au sujet d'un travail de M. Davidson sur les Térébratules des terrains tertiaires de la Belgique.* (Extr. Ann. soc. Malac. Belg., t. IX, 1874.) 6 pages 8°.

8 — *Rapport sur un mémoire de M. G.-F. Matthew intitulé : Notes on the Mollusca of the Post-pleiocene formation in Acadia.* (Extr. Ann. Soc. Malac. Belg., t. IX, 1874.) 8 p. 8°.

10 — *Observations sur la* Nummulites planulata *du Paniselien.* (Extr. Bull. Soc. Géol. France, 3e série, t. II, p. 559, séance du 31 août 1874.) Broch. 8°.

11 — *Note sur la présence de l'argile oligocène sous les sables pliocènes du Kiel.* (Extr. Ann. Soc. Malac. Belg., t. X, 1875.) 4 pages, 8°.

12 — *Étude sur les Foraminifères de la Barbade (Antilles)* recueillis par L. Agassiz. (Extr. Ann. Soc. Belge, Microsc., t. II.) Bruxelles, 1876. Vol. 8°, 2 pl.

13 — *Notices bibliographiques. — Géologie de l'aqueduc François-Joseph des sources alpines.* 1° *Étude des formations tertiaires de l'ouest de la partie alpine du bassin de Vienne,* par Félix Karrer. 2° *Monographie des Foraminifères carbonifères et permiens (le genre* Fusulina *excepté),* par H. B. Brady, Londres, 1876. (Palæont. Soc. Vol. 30.) (Extrait Ann. Soc. Géol. Belg., t. V.) Broch. 8°. (2 exempl.).

16 — *Instructions pour la récolte des Foraminifères vivants.* (Extr. Ann. soc. Belge, Microsc., t. IV, 1876-77.) Broch. 8°.

17 **Van den Broeck (E.).** *Note sur les Foraminifères de l'argile des Polders.* (Extr. Ann. Soc. Belge, Microsc., t. III, 1876-77.) Broch. 8°.

15 — *Sur les altérations des dépôts quaternaires, par les agents atmosphériques.* (Extr. Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences. Paris, 1877.) 2 pages 4°.

18 — et **Cogels (P.).** *Observations sur les couches quaternaires et pliocènes de Merxem, près d'Anvers.* (Extr. Ann. Soc. Malac. Belg., t. XII, 1877.) 8 pages 8°.

19 **Van den Broeck (E.).** *Note sur l'altération des roches quaternaires des environs de Paris, par les agents atmosphériques.* (Extr. Bull. Soc. Géol. France, 3e série, t. V, p. 298, séance du 5 février, 1877.) Broch. 8°.

20 — *Description d'un nouveau système de slide, pour le montage des préparations à sec, spécialement applicable aux collections de foraminifères, d'entomostracés,* etc. (Extr. Ann. Soc. Belge de Microsc., t. IV, 1877-78.) Broch. 8°.

34 — *Du rôle de l'infiltration des eaux météoriques dans l'altération des dépôts superficiels.* (Extr. du Compte-rendu sténographique du Congrès international de Géologie tenu à Paris en 1878.) Broch. 8°.

21 — et **Rutot (A.).** *Compte rendu sommaire des explorations paléontologiques et stratigraphiques entreprises aux environs de Tongres,* etc. (Extr. des P. V. des séances de la Soc. Malac. Belg., 5 Oct., 1878.) 6 pages 8°.

22 — et **Waters (A. N.).** *On some Foraminifera from Pleistocene beds in Ischia, by M. E. Van den Broeck, preceded by some Geological remarks by Arthur Wm. Waters, Esq.* (Extr. from. Quart. Journ. Geol. Soc. for May, 1878.) Broch. 8°.

23 **Van den Broeck (E.).** *Note sur les Foraminifères du littoral du Gard.* (Extr. Bull. Soc. d'Étude des Sciences natur. de Nimes, 6e année, 1878, n° 1, p. 18 à 24.) Broch. 8°.

24 — *Mélanges de microscopie. I. Rapport sur les préparations offertes à la Société, par M. le Dr Boecker, par E. Van den Broeck et Delogne. II. Analyse d'un Mémoire de M. J. Fraipont, intitulé : Recherches sur les Acinétiniens de la côte d'Ostende.* Bruxelles, 1878. Broch. 8°.

25 — *Les foraminifères des couches pliocènes de la Belgique, par E. Van den Broeck et H. Miller.* — 1re partie. Esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers. Bruxelles, 1876-78. 1 vol. 8°.

26 **Van den Broeck** (**E.**). *Quaternaire et Diluvium rouge.* (Extr. Bull. Soc. Géol. France. 3e série, t. VII, p. 209. Séance du 27 janvier 1879.) Broch. 8°.

28 — *Compte rendu de l'excursion faite à Anvers les 27 et 28 juillet 1879, par la Societé Malacologique de Belgique.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg., t. XIV, 1879.) Broch. 8°, 1 planche.

30 — et **Cogels** (**Paul**). *Diluvium et Campinien. Réponse à M. le Docteur Winkler.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg., t. XIV, 1879.) Broch. 8°.

31 **Van den Broeck** (**E.**). *Note sur un modèle simplifié du nouveau système de Slide.* (Extr. Ann. Soc. belge Microsc., t. V. Séance du 29 mai 1879.) Broch. 8°.

32 — *Aperçu sur la géologie des environs de Bruxelles.* Lettres adressées à M. le prof. Gosselet et à M. J. Ortlieb. (Extr. Ann. Soc. géol. Nord, t. III, p. 174. Séance du 9 août 1876.) Réimprimé et annoté en juillet 1879. Broch. 8°.

36 — *Observations nouvelles sur les sables diestiens et sur les dépôts du Bolderberg.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg., t. XV. Séance du 6 novembre 1880.) Broch. 8°.

108 — *Sur la nomenclature paléontologique, etc.* (Extr. des P. V. des
108bis séances de la Soc. malac. 5 février, 5 mars, 2 avril et 3 septembre 1871.) En double. Broch. 8°.

38 — *Notice biographique sur Paul Hallez, membre de la Société royale malacologique de Belgique.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg., 3e série, t. I, 1881. Séance du 16 août 1881.) Broch. 8°.

37 — et **A. Rutot**. *Les éléments du terrain quaternaire en Belgique. Note pour favoriser sa comparaison avec les dépôts correspondants dans le Nord de la France.* (Extr. Ann. Soc. géol. Nord, t. VIII, p. 83. Séance du 16 mars 1881.) Broch. 8°.

43 **Van den Broeck** (**E.**). *Observations géologiques faites à Anvers à l'occasion des travaux de creusement des nouvelles cales sèches et de prolongement du bassin du Kattendyk.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg., t. XIV, 1879.) Bruxelles, 1881. Vol. 8°, 3 pl.

59 — *Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques.* Bruxelles, 1881. (Mém. présenté à la classe des sciences dans la séance du 5 juin 1880 et publié dans le tome XLIV des Mémoires couronnés, etc., de l'Académie de Belg.) 1 vol. 4°, 1 pl.

34 — *Du rôle de l'infiltration des eaux météoriques dans l'altération des dépôts superficiels.* (Extr. du C. R. du Congrès international de géol. Paris, 1880.) Broch. 8°.

62 **Van den Broeck** (**E.**). *Introduction au Mémoire de M. P.-H. Nyst sur la Conchyliologie des terrains tertiaires de la Belgique.* (Extr. des Ann. Musée roy. d'hist. natur. de Belg., t. III, 1882.) 1 fasc. in-folio.

33 — *Quelques mots sur l'origine des minerais de fer du Boulonnais.* (Extr. Bull. Soc. géol. France, 3e série, t. VIII, 1882.) Broch. 8°.

42 — *Une visite à la station zoologique et à l'aquarium de Naples.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg., t. XVII, 1882.) Séance du 5 mars 1882. Broch. 8°.

45 — *Mélanges géologiques et paléontologiques.* Fasc. I, comprenant : 1° Note sur la découverte d'un Cyclostome dans le gîte fluvio-marin de Vieux-Jonc (Limbourg). (Extr. Ann. Soc. malac. belg. Séance du 1er août 1882.) 2° Note sur la position stratigraphique des sables grossiers, etc., entre Tirlemont et Louvain. (Ibid. Séance du 6 mai 1882.) 3° Additions à la faune des sables à *Isocardia Cor* du fort de Zwyndrecht, près d'Anvers. (Ibid. Séance du 4 août 1882.) 4° Quelques mots en réponse à la note de M. Velge, intitulée : Tongrien et Wemmelien. (Ibid. Séance du 4 août 1882.) 5° Exposé sommaire de recherches géol. et paléont., etc. (Ibid. Séance du 1er octobre 1882.) Broch. 8°. *Voir fasc. II au n° 50.*

41 — *Exposé sommaire des observations et découvertes stratigraphiques faites dans les dépôts marins et fluvio-marins du Limbourg pendant les années 1880-81* (3 sept. 1881), suivi d'une *Réponse aux observations de MM. Cogels et van Ertborn* (8 janv. 1882). (Extr. Ann. Soc. malac. belg., t. XVI, 1881 et t. XVII, 1882.) Broch. 8°.

40 — *Diestien, Casterlien et Scaldisien. Note sur les dépôts lagunaires pliocènes d'Heyst-op-den-Berg et de Beersel et sur leur synchronisme dans la région d'Anvers.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg., t. XVII. 1882. Séance du mai 1882.) 6 Broch. 8°.

39 — *Note sur les levés géologiques de MM. van Ertborn et Cogels.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg., tom. XVII, 1882. Séance du 1er avril 1882.) Broch. 8°.

60 — et **Rutot** (**A.**). *Explication de la feuille de Bilsen, de la carte géol. détaillée de la Belgique à l'échelle du 1/20,000e.* Bruxelles, 1883. 1 vol. 8°, av. planches.

44 **Van den Broeck** (**E.**). *Note sur un nouveau mode de classification*

et de notation graphique des dépôts géologiques. (Extr. Bull. Musée roy. hist. nat. belg. Décembre 1883. Tome II.) Broch. 8°.

46 **Van den Broeck** (**E.**). *Nouvelles observations faites dans la Campine en 1883, comprenant la découverte d'un bloc erratique scandinave.* (Extr. Ann. Soc. géol. du Nord, t. XI, 1884.) Broch. 8°.

47 — *Réponse aux critiques de M. O. van Ertborn relatives aux données utilitaires de la feuille de Bilsen de la carte géol. détaillée de la Belgique.* Renaix, 1884. Broch. 8°.

50 — *Mélanges géologiques et paléontologiques. (Voir fasc. I, au n° 45.)* Fasc. II, comprenant :

1° Contribution à l'étude des sables pliocènes diestiens. (Extr. Ann. Soc. malac. belg., t. XIX, 1884. Mémoires, pp. 7-27. Séance du 5 avril 1884.)

2° Note sur la découverte de fossiles miocènes dans les dépôts de l'étage boldérien à Waenrode (Limbourg.) (Ibid. Bull. des Séances. S. du 4 octobre 1884.)

3° Note sur la découverte de gisements fossilifères pliocènes dans les sables ferrugineux des environs de Diest. (Ibid. S. du 4 octobre 1884.)

4° Sur un facies nouveau ou peu connu de l'argile supérieure rupelienne et sur les erreurs d'interprétation auxquelles il peut donner lieu. (Ibid. S. du 8 novembre 1884.)

5° Réponse à la note de MM. van Ertborn et Cogels sur les conséquences de certaines erreurs d'interprétation au point de vue géologique. (Ibid., t. XX, 1885. Bull. des S. du 7 janvier 1885.)

6° Réponse à la réplique de MM. van Ertborn et Cogels au sujet des conséquences de certaines erreurs d'interprétation au point de vue géologique. (Ibid. Séance du 7 février 1885.)

27 — *Quelques mots au sujet des barques trouvées à Anvers dans les travaux maritimes de la citadelle du Nord (Afrika Dock).* (Extr. Ann. Soc. géol. belg., t. XII. Séance du 16 novembre 1884,) et *Nouvelle note sur les barques d'Anvers.* (Ibid. Séance du 18 janvier 1885.) Broch. 8°.

54 — *Note critique sur les levés géologiques à grande échelle de MM. van Ertborn et Cogels, et spécialement sur le levé de la feuille d'Aerschot, suivie de réponses de MM. de la Vallée-Poussin et Cogels.* (Extr. Ann. Soc. géol. belg., t. XII, 1884-85. Séance du 21 juin 1885.) Broch. 8°.

53 **Van den Broeck** (**E.**). *La constitution géologique de la feuille d'Aerschot, d'après la carte au 1/20.000e de MM. Van Ertborn et Cogels et d'après les levés du Service officiel.* (Extr. Bull. séances de la Soc. roy. malac. belg., t. XX, 1885. Séance du 6 juin 1885.) Broch. 8°.

48 — 1° *Réponse à la note de M. Velge intitulée : " La carte géologique „.* (Extr. Ann. Soc. géol. belg., t. XII, 1886, Bull. séance du 18 janvier, 1885.) — 2° *Nouvelle réponse à M. Velge au sujet de ses critiques relatives à la carte géologique,* par MM. Van den Broeck (E.) et Rutot (A.). (Ibid., séance du 19 avril, 1885.) 6 pages 8°.

49 — *Nouvelles controverses relatives aux erreurs d'interprétation des cartes géologiques de MM. van Ertborn et Cogels. Réponse et réplique par* M. Van den Broeck. (Extr. Bull. Soc. malac. belg., t. XX, 1886.) Broch. 8°.

51 — *Quelques mots au sujet des barques trouvées à Anvers dans les travaux de la citadelle du Nord (Afrika Dock).* (Extr. Ann. Soc. géol. belg., t. XII. Séance du 16 novembre 1884) et *Nouvelle note sur les barques d'Anvers.* (Ibid. Séance du 18 janvier 1885.) Broch. 8°.

52 — et **Rutot** (**A.**). *Note sur la nouvelle classification du terrain quaternaire dans la basse et dans la moyenne Belgique.* (Extr. Bull. Soc. malac. belg., t. XX. Séance du 1er août 1885.) 7 pages 8°.

58 **Van den Broeck** (**E.**). *Note sur une observation faite à Schriek (feuille d'Heyst-op-den-Berg) concernant l'absence de l'éocène Wemmelien,* etc. (Extr. Bull. Soc. malac. belg., t. XXI, 1886. Séance du 9 janvier, 1886.) et *Quelques mots en réponse aux lectures de MM. Cogels et van Ertborn.* (Ibid., 6 février 1886.) Broch. 8°.

91 **Winkler** (**T. C.**). *Beschreibung einiger fossiler Tertiaer-Fischreste vorzugsweise des Sternberger Gesteins (sans date).* Broch. 8°, 2 planches.

224 — *Musée Teyler. Catalogue systématique de la collection paléontologique.* Livraisons I à VI, 1863-1867. Suppléments I à IV, 1868-1881. gr. 8°.

104 — *Description de quelques nouvelles espèces de poissons fossiles des Calcaires d'eau douce d'Œningen.* Haarlem, 1861. (Mém. cour. par la Soc. Holland. des sciences à Haarlem.) Vol. 4° avec 7 planches.

205 — *Description de quelques nouvelles espèces de poissons fossiles*

du Calcaire lithographique de Solenhofen. Haarlem, 1862. (Mém. publié par la Soc. Holland. des sciences à Haarlem.) Vol. 4° avec 10 planches.

96 **Winkler** (**T. C.**). *Des tortues fossiles conservées dans le Musée Teyler et dans quelques autres Musées.* Haarlem, 1869. 1 vol. 8°, 33 pl.

92 — *Note sur une nouvelle espèce de Lepidotus.* Haarlem, 10 juillet 1873. (Extr. Mémoires Soc. roy. des sciences de Liége, 2e série, t. IV.) Broch. 8°, 1 planche.

93 — *Mémoire sur quelques restes de poissons du système heersien.* Haarlem, 1874. (Extr. Arch. Musée Teyler, vol. IV, fasc. 1.) Broch. 8°, 1 pl.

94 — *Le Pterodactylus Kochi.* Haarlem, 1874. (Extr. Arch. Musée Teyler, vol. III, fasc. 4.) Broch. 8°, 1 pl.

95 — *Deuxième Mémoire sur des dents de poissons fossiles du terrain bruxellien.* Haarlem, 1874. (Extr. Arch. Musée Teyler. vol. IV, fasc. 1.) Broch. 8°, 1 pl.

97 — *Etude sur le genre Mystriosaurus et description de deux exemplaires nouveaux de ce genre.* Haarlem, 1876. (Extr Arch. Musée Teyler, vol. IV, fasc. 1.) 1 vol. 8°, 3 pl.

103 — *Description d'une espèce nouvelle de Pachycormus.* Haarlem, 1878. (Extr. Arch. Musée Teyler, vol. V.) Broch. 8°, 1 pl.

102 — *Note sur quelques dents de poissons fossiles de l'oligocène inférieur et moyen du Limbourg.* Haarlem, 1880. (Extr. Arch. Musée Teyler, vol. V. livr. 2.) Broch. 8°.

101 — *Description de quelques restes de poissons fossiles des terrains triasiques des environs de Wurzbourg.* Haarlem, 1880. (Extr. Arch. Musée Teyler, vol. V, livr. 2.) Vol. 8°, 5 pl.

100 — *Etude carcinologique sur les genres Pemphix, Glyphea et Arœosternus.* Haarlem, 1882. (Extr. Arch. Musée Teyler, t. I, série II, 2e partie). Broch. 8°, 1 pl.

99 — *Note sur une espèce de Rhamphorhynchus du Musée Teyler.* (Extr. Arch. Musée Teyler, série II, IVe partie.) Haarlem, 1883. Broch. 8°, 1 pl.

98 — *Etude ichnologique sur les empreintes de pas d'animaux fossiles.* Haarlem, 1886. 1 vol. 8°, 12 pl.

SÉANCE MENSUELLE DU 27 JUILLET 1887.

Présidence de M. **J. Ortlieb,** *Vice-Président.*

La séance est ouverte à 8 heures.

M. A. Houzeau, Président, MM. Moulan et Dollo font excuser leur absence.

M. E. Van den Broeck remplit les fonctions de Secrétaire, en remplacement de M. L. Dollo, indisposé.

I. Le Procès-Verbal de la séance mensuelle du 26 juin est adopté.

II. Communications du Bureau.

M. le Président annonce que le tirage spécial des Procès-Verbaux destiné aux associés régnicoles qui désirent s'abonner, moyennant cinq francs, à cette publication mensuelle, est terminé.

Les inscriptions d'abonnement devront être demandées à M. le Bibliothécaire.

Le Catalogue de la Bibliothèque, qui devait paraître dans le fascicule distribué ces jours derniers, n'étant pas prêt, sera joint au fascicule suivant.

M. le Président rappelle l'excursion qui doit avoir lieu le dimanche 31 courant et dont une circulaire fournira incessamment le détail. L'intérêt que présente cette course pour la géologie des environs de Bruxelles fait espérer au moins autant d'adhésions que pour la course du 17 juillet à Laeken, à laquelle plus de 45 excursionnistes ont pris part.

En présence du nombre considérable de membres assistant à la séance de ce soir (environ une trentaine), M. le Président se réjouit du zèle de nos adhérents. Il leur demande toutefois de bien vouloir accorder au Bureau, pendant l'époque des vacances, un instant de répit, en décidant de ne pas se réunir en août, pour la séance mensuelle réglementaire.

L'absence de divers membres du Bureau et notamment celle de MM. Rutot et Van den Broeck, appelés par le gouvernement à diriger, pendant cette époque, les travaux de sondages préliminaires à la construction des nouveaux forts de la Meuse, à Liége et à Namur, rendrait l'organisation de la séance d'août assez difficile.

L'Assemblée, consultée, adopte la proposition de ne point se réunir en août.

III. Correspondance.

M. le Secrétaire de la Société géologique du Nord, à Lille, demande au nom de cette Société l'échange des publications.

M. le Secrétaire du Cercle des Naturalistes Hutois, à Huy, transmet une demande analogue.

L'Assemblée, consultée, autorise les échanges, bien qu'en principe il ait été décidé qu'on attendrait la publication du premier tome du Bulletin de la Société avant d'entamer les relations d'échange.

M. Tacchini, Directeur de l'Office central météorologique de Rome, remercie pour sa nomination en qualité de membre associé étranger ; il annonce l'envoi, qui sera fait régulièrement à la Société, du *Bulletin météorologique* (et sismographique) et donne quelques détails sur l'organisation du service sismique en Italie. Plusieurs mémoires sur la matière seront publiés au commencement de 1888; il y sera question du tremblement de terre du 23 février. La Commission nommée publiera les procès-verbaux de ses réunions et fera connaître les instruments adoptés.

Il a été décidé, par arrêté royal, que le service sismique sera rattaché au service météorologique dirigé par M. Tacchini, lequel enverra à la Société tous les documents et travaux relatifs à la question des phénomènes endogènes.

M. F. Lœwinson-Lessing, de Saint-Pétersbourg, remercie pour sa nomination en qualité de membre associé étranger ; il envoie une série d'ouvrages pour la bibliothèque de la Société et fait parvenir, pour être communiquées en séance, deux notices pétrographiques inédites et trois analyses de travaux géologiques récemment publiés en Russie. (Voir plus loin.)

MM. le Dr Kjerulf, de Christiania, et le Prof. *E. Hébert*, de Paris, remercient pour leur nomination en qualité de membres honoraires et annoncent l'envoi de publications pour la bibliothèque.

M. Du Fief, Secrétaire de la Société Royale Belge de Géographie, remercie pour l'invitation faite aux membres de cette Société d'assister aux excursions géologiques organisées cette année par la Société Belge de Géologie.

M. Proost, Inspecteur au Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, demande des renseignements en vue de l'adhésion éventuelle à la Société, des agronomes de l'État.

M. Van Scherpenzeel Thim, Directeur-général des Mines, annonce une présentation de membre effectif et demande des bulletins d'adhésion.

MM. le Dr Stanfest, à Gratz, *Lebrun*, à Bruxelles et *Van Eetveld*, à Moll, demandent respectivement leur inscription en qualité de membres effectifs et de membre associé.

Le *Directeur* de la Section Belge du *Grand Concours International* des Sciences et de l'Industrie de 1888 envoie le programme de divers concours pouvant se rapporter aux multiples buts poursuivis par la Société.

Sur la proposition de *M. Van den Broeck*, l'Assemblée décide de demander une inscription dans le concours N° 3 : *Journaux, publications diverses envisagés au point de vue littéraire, scientifique et industriel.*

IV. Dons et envois reçus.

(Voir, à la suite du présent Procès-Verbal, la deuxième partie du catalogue de la Bibliothèque.)

V. Élection de membres effectifs et d'associés régnicoles.

Sont élus, à l'unanimité, par le vote de l'Assemblée :

1° *Membres effectifs :*

MM. Ulderigo BOTTI, Vice-Préfet de Cagliari, à Cagliari (Italie-Sardaigne).

Ippolito CAFICI (le Chevalier), à Vizzini, Sicile (Province de Catane).

Maximilien CAPELLE, Général en retraite, 101, rue Gallait, à Schaerbeek.

Émile DECQ, Ingénieur, 9, rue de la Madeleine, à Bruxelles.

Ferdinand DE SCHRYVER, Ingénieur principal des ponts et chaussées, 29, rue du Prince Royal, à Ixelles.

Dr G. GOETSEELS, 32, chaussée de Mons, à Cureghem.

Dr Édouard HOLZAPFEL, Professeur au Polytechnicum, à Aix-la-Chapelle.

Dr F. JOHNSTRUP, Professeur à l'Université, à Copenhague.

Dr W. KING, Directeur-Général du Service géologique des Indes, à Calcutta.

Dr J. LORIÉ, Privatdocent à l'Université, à Utrecht.

Dr B. LUNDGREN, Professeur à l'Université, à Lund.

F. MAURER, Paléontologue, 109, Heinrichstrasse, à Darmstadt.

P. MORIN, Ingénieur au canal de Corinthe, à Isthmia (Grèce).

G. OMBONI, Professeur à l'Université, à Padoue.

E. PICARD, Ingénieur, Directeur de l'*Industrie moderne*, 15, rue Royale, à Bruxelles.

S. RICARD, licencié ès-sciences, 2, rue Evrard de Bouillon, à Amiens.

L. SOUDANAS, Capitaine au long cours, 130, rue Rogier, à Bruxelles.

B. STÜRTZ, Dir^r du Comptoir Min. et Paléont., à Bonn.

O. TINNE, Lieutenant, Bibliothécaire au Ministère de la Guerre, 15, rue de Vienne, à Ixelles.

D^r G. TRABUCCO, Professeur à l'Université, à Pavie.

Const. VAN BELLINGEN, Ingénieur, 25, rue de la Madeleine, à Bruxelles.

D^r P. VÉNUKOFF, Privatdocent à l'Université, à Saint-Pétersbourg.

P. VIETTE, Lieutenant-Général en retraite, 8, quai des Dominicains, à Bruges.

D^r A. WICHMANN, Professeur à l'Université, à Utrecht.

D^r J. WOHLGEMUTH, Chargé de Cours à la Faculté des sciences, à Nancy.

2° *Membres associés régnicoles :*

MM. J. ANTEN, Ingénieur des ponts et chaussées, à Gand.

L. BECKER, Artiste-Peintre, à Bruxelles.

C. DASSESSE, Ingénieur, rue Ducale, 87, à Bruxelles.

LAGAZY, Ingénieur-Opticien, rue de Ruysbroeck, à Bruxelles.

A. MALVAUX, Héliographe, 43, rue de Launoy, à Molenbeek.

F. ROBIE, Instituteur, à Forest.

G. VERDAVAINNE, 71, rue Braemt, à Saint-Josse-ten-Noode.

A. VERLINDEN, Ingénieur aux Chemins de fer de l'État, 253, rue du Progrès, à Bruxelles.

VI. Nomination de membres associés étrangers.

Conformément à l'article 25 des Statuts, l'Assemblée élit à l'unanimité, en qualité de membres associés étrangers :

MM. le D^r F. M. STAPFF, 3, Berliner Strasse, à Weissensee, près Berlin.

le Chevalier Émile de DUNIKOWSKI, Professeur à l'Université de Lemberg (Galicie d'Autriche).

le Dr Max SCHUSTER, Privatdocent à l'Université de Vienne.

VII. Présentation de membres par le Bureau.

1° *Effectifs :*

MM. A. ALVIN, à Bruxelles.
L. BERNUS, à Jambes.
H. BURROWS, à Londres.
F. D'HONT, à Courtrai.
A. ERENS, à Bruxelles.
J. FELIX, à Bruxelles.
TH. GILBERT, à St-Gilles.
J. LECLERCQ, à Bruxelles.
J. LEFEBVRE, à Anvers.
C. OEBBEKE, à Erlangen.
C. W. PFAFFENBERGER, à Auderghem.
G. SEVEREYNS, à Bruxelles.
F. STANFEST, à Gratz.
J. J. STEVENSON, à New-York.

2° *Associés régnicoles:*

MM. DU FIEF, à Bruxelles.
A. LEBRUN, à Bruxelles.
R. LUCION, à Ixelles.
Mlle J. MATHYS, à Bruxelles.
M. G. NIETER, à Bruxelles.
Mlle POTVIN, à Ixelles.
M. A. VAN EETVELD, à Moll.

VIII. Lectures de Rapports.

Il est donné lecture du Rapport suivant :

RAPPORT.

Sur l'examen d'un Mémoire de M. T. C. Chamberlin publié dans le cinquième Rapport annuel (1883-84) *du service géologique des États-Unis et intitulé :* **Requisite and qualifying Conditions of Artesian Wells.**

Dans une séance précédente, M. Van den Broeck a appelé l'attention de la Société sur un Mémoire de M. Chamberlin se rapportant aux Puits artésiens.

Ce Mémoire expose d'une façon très heureuse et très complète la théorie des nappes d'eaux artésiennes.

Il énumère les conditions minéralogiques, stratigraphiques et altimétriques qui leur donnent naissance; il détermine l'influence de chacune d'elles sur les probabilités de succès des puits artésiens.

Il fait connaître les incidents qui peuvent se présenter dans l'exécution de ces puits.

Il donne quelques notions sur la température des eaux artésiennes, sur leur composition chimique et il indique sommairement les divers procédés de sondage.

Voici, selon M. Chamberlin, les divers éléments qui concourent à la formation des nappes artésiennes.

1° Une couche perméable absorbant une certaine portion des eaux pluviales qui tombent dans le périmètre de son affleurement le plus élevé et leur donnant ensuite passage vers un point bas ;

2° Une couche imperméable sur laquelle repose la couche perméable qui arrête les eaux dans leur mouvement de descente ;

3° Une autre couche imperméable qui recouvre la couche perméable ;

4° Il est nécessaire qu'il y ait une inclinaison de l'endroit où se produit l'infiltration des eaux pluviales vers l'orifice des puits pour obtenir un écoulement naturel.

5° L'affleurement de la couche perméable doit avoir une étendue en rapport avec le volume d'eau à fournir par le puits ;

6° Les chutes d'eaux pluviales doivent également être en rapport avec ce volume d'eau ;

7° Il ne doit pas y avoir d'ouverture considérable à un niveau plus bas que celui du puits artésien.

Il suffira d'indiquer les développements donnés par M. Chamberlin aux diverses parties de cet exposé pour faire comprendre toute l'importance de son travail.

En ce qui concerne les couches perméables, il distingue celles qui sont composées de roches compactes, à texture fine — dans lesquelles les eaux ne circulent que par les fissures — des couches arénacées ou des roches à texture poreuse, dont toute la masse est imprégnée d'eau.

Le succès d'un forage est douteux dans les premières, tandis qu'il est complètement assuré dans les secondes.

Le degré d'imperméabilité des couches sur lesquelles les nappes artésiennes reposent n'a pas une bien grande importance ; si la couche immédiatement inférieure n'est pas complètement imperméable, les eaux en rencontrent une autre à une plus grande profondeur.

Il s'agit seulement de s'assurer si cette dernière couche n'affleure pas en un point moins élevé que la première.

La couche imperméable supérieure, autant que possible, doit opposer une résistance invincible à la pression de l'eau.

L'imperméabilité de cette couche dépend des éléments argileux qui la composent et sa résistance dépend de son épaisseur et de toute l'épaisseur des couches qui la recouvrent, et aussi de leur altitude par rapport à la zone d'absorption de la couche perméable.

Il peut arriver que la perméabilité ne soit pas complète ; dans ce cas, il s'établit un équilibre plus ou moins parfait par l'infiltration des

eaux artésiennes qui pénètrent au travers de l'argile par une infinité de petites ouvertures capillaires, et la couche recouvrante se trouve consolidée sans qu'il en résulte une dépression sensible du niveau de la nappe artésienne.

Des figures schématiques indiquent très clairement les relations qui peuvent s'établir entre les nappes artésiennes ou entre une nappe artésienne et une nappe libre, et les conséquences qui peuvent en résulter suivant les différences de niveau des diverses couches perméables et imperméables.

La charge en un point donné, la nature de la couche perméable dans laquelle les eaux circulent, l'étendue de la zone absorbante, la capacité d'infiltration de cette zone, les hauteurs de pluie qu'elle reçoit sont autant de considérations que M. Chamberlin passe en revue et dont il suppute l'influence sur le rendement d'un puits artésien.

Il examine aussi les causes qui tendent à réduire ce rendement, les accidents qui peuvent se produire au moment de l'exécution des puits, le moyen de les reconnaître et d'y porter remède.

Le travail de M. Chamberlin peut être considéré comme le programme de tout ce qui a rapport à l'utilisation des eaux artésiennes; aussi je crois devoir émettre l'avis qu'il y aurait lieu d'en donner soit une traduction, soit un résumé, le plus complet possible, dans les publications de la Société, conformément à la proposition de M. Van den Broeck.

Je ne doute nullement que le programme de M. Chamberlin ne puisse être élargi et développé au point de vue spécial des applications qu'on peut en faire dans notre pays.

Bruxelles, 27 juillet, 1887.

T. MOULAN.

L'impression du Rapport de M. Moulan est décidée par l'Assemblée, ses conclusions acceptées, et, sur la proposition de M. Van den Broeck, il sera demandé à MM. *François*, *Moulan*, *Rutot* et *Verstraeten* d'annoter et de commenter, au point de vue des applications à recevoir en Belgique, ceux des passages du travail de M. Chamberlin qui leur paraîtraient de nature à fournir des développements qu'il conviendrait de mettre en lumière.

IX. Communications et lectures annoncées.

1° *A. Rutot.* **Note sur quelques coupes de l'Éocène observées dans le massif tertiaire au Sud de la Vallée de la Sambre.**

L'auteur fait un résumé oral de cette communication dans

laquelle M. *Rutot* donne la description de quelques grandes sablières situées au Sud de Couillet, sur les hauts plateaux, vers 180 m. d'altitude; sablières qui montrent des couches éocènes appartenant au Landenien supérieur, à facies *fluvio-lagunaire* et au Bruxellien marin, et présentant des allures anormales et inclinées.

L'étude de la disposition de ces couches éocènes a démontré à M. Rutot qu'elles sont emboîtées parallèlement les unes aux autres et qu'elles comblent de cette manière un sillon allongé et profond, qui correspond exactement à la limite du Calcaire carbonifère et du Houiller inférieur, dans la région considérée.

Après cette constatation, M. Rutot est entré dans la discussion à l'effet de savoir si le sillon existait *avant* le dépôt des couches éocènes ou s'il avait été creusé *après* ce dépôt.

Cette discussion tend à établir que le sillon n'existait pas avant le dépôt des couches éocènes et qu'il n'a pu se produire que peu à peu après le retrait de la mer bruxellienne et postérieurement à l'émersion définitive de la contrée.

M. Rutot montre qu'après le grand soulèvement post-houiller, qui a transformé la Belgique centrale en une montagne élevée, les schistes houillers, mis à découvert, se sont rapidement altérés et retransformés en argile, laquelle, en coulant le long des pentes, a comblé les inégalités du sol et a ainsi formé un placage plus ou moins épais, qui a soustrait les roches schisteuses et calcaires du contact aux effets de l'altération superficielle et de la dissolution.

A l'époque landenienne, ce placage a été en grande partie dénudé par les eaux fluviales, puis le Bruxellien est venu à son tour recouvrir les couches sableuses landeniennes.

C'est seulement après le départ de cette mer que les eaux d'infiltration ont commencé leur ouvrage; grâce à la disposition des couches primaires le long du bord Sud du bassin houiller, où le Calcaire carbonifère est renversé sur le houiller inférieur, les roches du contact, facilement altérables, se sont creusées et le sillon s'est peu à peu approfondi, amenant la descente lente et progressive des couches landeniennes et bruxelliennes qui s'étendaient d'abord horizontalement sur la tranche des couches primaires inclinées.

M. *E. Van den Broeck* déclare être de l'avis de M. Rutot au sujet de l'interprétation qu'il vient de donner sur la disposition en fond de bateau des couches éocènes de la région de Couillet.

Il signale la disposition et l'épaisseur régulières des lits de cailloux landenien et bruxellien qui, au fond de la dépression, ne montrent nul-

lement l'accumulation centrale à laquelle eut infailliblement donné lieu une disposition originaire, en cavité accentuée, des roches ayant formé le substratum des dépôts meubles du terrain tertiaire.

L'orateur montre ensuite que le cas signalé par M. Rutot rentre dans la catégorie ordinaire et générale des phénomènes dus à l'altération des roches produite par les eaux d'infiltration superficielles.

Le sillon au contact du Houiller et du Carbonifère n'est autre chose qu'une vaste poche, analogue à celles qui se produisent souvent dans les masses calcaires et plus particulièrement dans la craie blanche, où l'on voit se creuser des puits dans lesquels viennent descendre, en s'infléchissant régulièrement, les couches tertiaires et quaternaires qui surmontent la craie et s'étendent horizontalement sur de grandes surfaces.

M. Van den Broeck détaille le phénomène qui a dû se passer dans le cas particulier signalé dans les sablières au Sud de Couillet et montre que c'est précisement le renversement du Calcaire carbonifère sur le houiller qui est la cause du creusement facile du sillon.

Après l'enlèvement par les eaux fluviales landeniennes du recouvrement argileux qui s'étendait à la surface du sol et formait enduit protecteur, et après le retrait des eaux de la mer bruxellienne, les eaux d'infiltration chargées d'acide carbonique ont commencé l'attaque du Calcaire carbonifère en son point le plus faible, c'est-à-dire à l'extrémité du biseau aigu qu'il forme au contact avec le Houiller.

Les fissures aidant, les points d'attaque se sont multipliés et, peu à peu, le calcaire disparaissant, la paroi inclinée de phtanite tendre houiller s'est trouvée dégagée, pendant que l'autre paroi de la poche se déplaçait graduellement aux dépens du calcaire.

C'est dans le sillon ainsi creusé sous les couches éocènes horizontales, que celles-ci se sont lentement et régulièrement effondrées et ont pris l'allure intéressante que nous leur connaissons aujourd'hui.

Après quelques réflexions présentées par M. *Van Scherpenzeel Thim* et une courte discussion, à laquelle prennent part MM. Ortlieb et Van den Broeck, M. le Président désigne les commissaires appelés à faire rapport sur le travail de M. Rutot avant d'en voter l'impression dans les Mémoires de la Société. (Sont nommés MM. *Van Scherpenzeel Thim, Purves* et *Van den Broeck.)*

2° *E. Van den Broeck.* — **Étude sur la faune oligocène d'Elsloo, près Maestricht.**

Dans son résumé oral de cette communication, l'auteur, après quelques considérations générales sur les subdivisions des terrains tertiaires en Belgique, fait remarquer que pendant de longues années l'âge

des sables boldériens est resté indéterminé. Le boldérien est constitué par des sables à grain moyen, glauconifères et de coloration verdâtre, passant par le haut à des sables blancs ou jaunâtres, assez fins et quelquefois terminés par des niveaux de concrétionnements gréseux, plus ou moins localisés.

Le Boldérien, qui forme une zone développée s'étendant de l'Ouest à l'Est, depuis le Nord d'Eecloo jusqu'au Nord de Maestricht, repose sur l'Oligocène moyen, représenté par les argiles du Rupelien supérieur. Le Pliocène diestien le recouvre directement en un grand nombre de points. Il en résulte que le Boldérien se rattacherait soit à l'Oligocène supérieur soit au Miocène.

Les fossiles semblaient faire généralement défaut dans le Boldérien; toutefois à Elsloo, localité située dans le Limbourg hollandais, sur les bords de la Meuse, divers géologues ont successivement signalé, à la base du Boldérien, la présence de fossiles peu variés, en assez mauvais état de conservation, dont l'âge oligocène supérieur n'était pas douteux. Il en résulte que le Boldérien a généralement été considéré comme appartenant à cette période.

Quelques empreintes de fossiles boldériens furent découvertes dans ces dernières années par M. Van den Broeck à Waltwilder, et au Pellenberg par M. Raeymaekers. Enfin, en 1885, M. Van den Broeck découvrit dans les concrétionnements du sommet de l'étage, à Waenrode, une série d'empreintes bien *in situ* qui, étudiées par M. G. Vincent, fournit une faune miocène bien caractérisée (1) se rapportant exactement à celle des dépôts miocènes dits « Anversiens » de la région d'Anvers et d'Edeghem.

Que signifiait, en présence de ces faits, la faune oligocène des sables boldériens d'Elsloo ?

Pour le savoir M. Van den Broeck a exploré soigneusement le gisement d'Elsloo et a constaté que la faune oligocène que cette localité a fournie réside dans l'accumulation de nodules roulés et d'origine étrangère qui se trouvent mélangés aux cailloux de la base de la formation. Les fossiles d'Elsloo sont remaniés et non *in situ*. M. G. Vincent, qui a étudié cette faune avec beaucoup de soin, est entièrement du même avis.

Afin de convaincre l'Assemblée, M. Van den Broeck exhibe un certain nombre de ces nodules fossilifères d'Elsloo, dont l'état manifestement roulé et remanié est frappant.

(1) *Note sur la découverte de fossiles miocènes dans les dépôts de l'étage boldérien à Waenrode* (Limbourg), par E. Van den Broeck. — Ann. Soc. R. Malacol. de Belg., t. XIV, 1884. Bulletin des séances. (Séance du 4 octobre 1884.)

Quant à la faune de ce niveau si particulier elle s'est fortement enrichie par suite des recherches de M. Van den Broeck et surtout par suite d'une étude soigneuse des collections Bosquet, Nyst et Lehon, qui se trouvent au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, à Bruxelles et dont M. G. Vincent a fait la révision complète avec M. Van den Broeck.

En 1859 *Binkhorst van den Binkhorst*, dans son Esquisse géologique du Limbourg, a signalé et déterminé 17 espèces recueillies au gite d'Elsloo. En 1869 *Staring* dans un intéressant ouvrage : De Bodem van Nederland, en énuméra 25, dont 23 déterminées (16 vertébrés, 1 cirrhipède et 8 mollusques). En 1863 M. *Von Koenen*, et en 1868 M. le Prof. *G. Dewalque* s'occupèrent aussi du gîte d'Elsloo, mais sans en enrichir la faune. En 1879 notre collègue M. *C. Ubaghs*, dans sa Description géologique et paléontologique du sol du Limbourg, énuméra 28 espèces, dont 17 déterminées. Tout récemment, en 1884, M. le professeur von Koenen, dans un article publié à la Société géologique de Belgique, à Liége, a repris l'étude du gîte d'Elsloo et, contrairement à la manière de voir de M. Van den Broeck, il croit les fossiles d'Elsloo contemporains du dépôt sableux bolderien dont ils forment la base. C'est cette thèse que réfute M. Van den Broeck dans le travail qu'il présente à la Société et la liste qui accompagne sa communication, dressée par M. G. Vincent et lui, comprend 120 espèces dont 70 déterminées. Cinquante-deux de ces dernières formes appartiennent au groupe des mollusques.

L'assemblée, consultée sur la communication que vient de lui faire M. Van den Broeck. en vote l'impression aux *Mémoires*.

3° *F. Béclard*. **Les fossiles devoniens de Saint-Michel,** près de Saint-Hubert.

L'auteur donne lecture de divers extraits de son mémoire descriptif, accompagné de quelques planches et relatif à une série de fossiles devoniens recueillis par M. Romain Beaujean dans les environs de l'ancienne forge Saint-Michel, à 6 kilomètres nord de Saint-Hubert, dans le bois de ce nom. Ces fossiles appartiennent au système Coblentzien de Dumont.

M. Béclard y a reconnu 26 espèces de coquilles, dont 1 Céphalopode, 2 Lamellibranches, 23 Brachiopodes, plus des Bryozoaires, Encrines et Coralliaires. Plusieurs formes sont nouvelles, d'autres peu connues. Dans le mémoire présenté, l'auteur en fait l'étude et les décrit en détail.

M. Van den Broeck remercie M. F. Béclard d'avoir offert à la Société cette importante contribution à la paléontologie de nos terrains primaires et il le félicite d'être le premier à nous avoir fait entrer dans la voie de la paléontologie conchyliologique, qui jusqu'ici était restée à l'écart des travaux de notre Société.

M. Van den Broeck exprime le désir que les planches qui accompagnent ce travail, et qui sont fort bien dessinées, soient rendues avec tout le soin qu'elles méritent et qu'ainsi de bonnes traditions s'établissent au point de vue de l'exécution matérielle des planches publiées par la Société.

L'Assemblée vote l'impression du travail de M. Béclard dans les Mémoires, sauf avis contraire des Commissaires : MM. J. Gosselet, Purves et Dollo.

X. Communications diverses.

NOTES PÉTROGRAPHIQUES ENVOYÉES A LA SOCIÉTÉ
par M. **F. Lœwinson-Lessing.**

ÉTUDE SUR LA LAVE BASALTIQUE DE TOUNKA (SIBÉRIE)

par **Mlle Véra Goloubtzoff.**

(Laboratoire de minéralogie aux Cours Supérieurs de Dames à Saint-Pétersbourg.)

Dans la collection minéralogique et pétrographique présentée à l'Université de St-Pétersbourg par l'archevêque Nil se trouvent plusieurs spécimens d'une lave noire aussi poreuse que légère, provenant de Tounka, dans la Sibérie méridionale (1). Vu le grand intérêt que doivent présenter les roches volcaniques de cette contrée lointaine et point encore explorée, j'espère que les résultats de mon étude chimique et microscopique de cette lave ne seront point inutiles à la géographie pétrographique.

Sous le microscope on distingue aisément un magma vitreux et en partie grenu, contenant des cristaux de plagioclase, d'augite, d'olivine et de magnétite; les quantités relatives du pyroxène et du péridot sont très variables; tantôt c'est l'un, tantôt l'autre qui prédomine. La prépondérance du feldspath sur les autres parties composantes de la lave, lui imprime un caractère andésitique; quant à sa composition minéralogique et chimique la roche se rattache étroitement au groupe des laves basaltiques à feldspath, comme l'avait déjà fait observer M. E. Romanowsky en 1875.

(1) Pas loin du Baikal.

La composition chimique de la lave n'étant point connue, j'ai cru nécessaire de l'analyser, en choisissant deux variétés différentes, dont l'une est riche en pyroxène et l'autre en péridot. Les nombres ci-dessous présentent les moyennes de deux analyses pour chaque variété.

	I. *Lave riche en augite.*	II. *Lave riche en olivine.*
SiO^2	44.76 %	43.10 %
$Al^2 O^3$	24.29	25.62
$Fe^2 O^3$	7.04	7.19
FeO	1.67	1.68
CaO	9.67	9.98
MgO	4.63	4.00
$K^2 O$	5.79	5.90
$Na^2 O$	2.84	2.90
	100.69	100.37
Perte par calcination	0.66 %	0.90 %

ÉTUDE SUR LA PORPHYRITE ANDÉSITIQUE A AMPHIBOLE DE DEWÉBOYUN (1) EN TURQUIE (Asie Mineure).

par **F. Lœwinson-Lessing.**

L'an dernier, mon ami M. N. Préobrajensky, secrétaire du Consulat général Impérial de Russie à Erzeroum, me rapporta plusieurs échantillons de roches des environs d'Erzeroum, dont une me parut intéressante au point de vue de la géographie pétrographique. Tantôt grisâtre, tantôt rougeâtre, selon le degré de fraîcheur, cette roche, d'un caractère un peu trachytoïde, renferme, dans une pâte semicristalline, nombre de cristaux noirs de hornblende et des cristaux blancs de feldspath triclinique. Il n'est pas difficile de reconnaître dans cette roche une andésite ou plus exactement une porphyrite andésitique à amphibole. En plaque mince, on distingue facilement les deux stades de consolidation caractéristiques pour cette classe de roches, stades qui se distinguent entre eux non seulement par les dimensions des cristaux mais encore par la différence de leur composition minéralogique. Au premier stade de consolidation appartiennent de nombreux cristaux de labrador, de grands cristaux bruns de hornblende et des inclusions assez nombreuses de magnétite. Ces cristaux sont englobés dans un magma (Grundmasse) grisâtre microlithique et fluidal. L'amphibole

(1) Le défilé de Dewéboyun fait partie du plateau entre l'Euphrate et l'Araxe et mène de Pasin à Garin.

apparaît tantôt en grandes lamelles presque rectangulaires et souvent mâclées suivant h', tantôt en grandes plaques longues et relativement étroites, tantôt enfin, et le plus souvent, en cristaux irréguliers et en partie corrodés. La hornblende possède un dichroïsme très marqué entre le jaune verdâtre et le brun rougeâtre et est toujours (sauf sur les côtés corrodés) entourée d'une couronne de fer oxydulé. Le labrador présente de grands cristaux prismatiques, quelquefois presque aussi larges que longs, mais le plus souvent allongés suivant l'arête pg'. Les cristaux de labrador se distinguent par leur limpidité, et par de belles zones concentriques d'accroissement; ils présentent pour la plupart des cas des mâcles polysynthétiques très jolies. Les grands cristaux ont souvent les angles cassés, émoussés ou sont en partie corrodés; quelquefois ils forment des groupes en s'entremêlant sans ordre distinct. Les petits cristaux sont purs et limpides, tandis que les grands sont remplis d'inclusions vitreuses très caractéristiques pour le feldspath andésitique. Ces inclusions, d'une teinte brunâtre, sont oblongues, subcirculaires ou irrégulières; quelques unes d'entre elles sont dévitrifiées et remplacées par des aiguilles microlithiques; de pareilles aiguilles noires se trouvent aussi dans plusieurs cristaux indépendamment des inclusions vitreuses. Quelquefois le nombre des inclusions vitreuses est si considérable que tout le cristal semble, entre les nicols croisés, être traversé d'un réseau de trous noirs. Çà et là on trouve accessoirement des cristaux d'augite presque incolores. Le second stade de consolidation est représenté par tout un système de microlithes d'un feldspath triclinique; ces microlithes sont tantôt assez larges, tantôt tellement fins, qu'ils n'apparaissent que comme des aiguilles. Les microlithes feldspathiques sont englobés dans un magma (Basis) vitreux, incolore et montrent souvent un ordre fluidal. La hornblende manque complètement à ce stade, mais on y trouve des grains de magnétite assez nombreux.

La cristallisation des grands cristaux d'amphibole de première consolidation semble avoir précédé celle du labrador; du moins on rencontre des cristaux de hornblende cassés par un cristal de labrador et quelquefois des fragments de hornblende dans le feldspath.

Cette roche possède donc tous les traits caractéristiques d'une porphyrite andésitique à amphibole.

RÉSUMÉS BIBLIOGRAPHIQUES
DE
TRAVAUX RÉCEMMENT PUBLIÉS EN RUSSIE
ET ANALYSÉS PAR
M. F. LŒWINSON-LESSING

A. MIHALSKI. — **Note sur les couches à Perisphinctes virgatus de la Pologne et sur leur âge probable.**

Bull. de la Com. Géol. de Russie, t. V, nº 9-10; 94 p.

Depuis longtemps déjà les couches à *Perisphinctes virgatus* constituaient un objet de discussion très intéressant et souvent abordé par les géologues russes, qui tantôt les rapportaient au système jurassique, tantôt les transféraient dans l'infracrétacé. Après l'établissement du parallélisme paléontologique des sédiments jurassiques de la Russie centrale avec le Callovien et l'Oxfordien, la position stratigraphique des couches à *Am. virgatus*, recouvrant les argiles oxfordiennes à *Am. alternans*, semblait leur désigner tout naturellement un âge kimméridien et portlandien. Après les découvertes récentes, dans différentes parties de la Russie (Simbirsk, Nijny-Novgorod, Orenbourg, Moscou), de véritables couches kimméridiennes, équivalentes aux zones à *Am. acanthicus* et *tenuilobatus* et à *Exogyra virgula*, différents auteurs essayèrent de démontrer la probabilité de l'âge tithonique des couches à *Am. virgatus*. La découverte de M. Mihalski, qui trouva ces couches en 1883 en Pologne, dans une région jurassique appartenant à la province européenne, devait certes montrer des points de vue inconnus jusqu'ici et démontrer avec une grande probabilité l'âge néocomien de ces couches. Dans l'article que nous analysons, M. Mihalski, qui promet une monographie paléontologique du groupe de l'*Am. virgatus*, donne une appréciation détaillée des faits observés par lui en Pologne et tâche de démontrer la grande probabilité ou plutôt la nécessité de reconnaître l'âge néocomien de l'assise virgatienne.

Les argiles grises à *Am. virgatus* reposent en Pologne sur les lumachelles à *Ex. virgula* et sont recouvertes par un dépôt considérable de grès et d'argiles à *Inocérames* et à *Acanthoceras* (espèce néocomienne). La faune de ces couches ne possède aucune affinité ni avec la faune kimméridienne sous-jacente ni avec celle des couches tithoniques des Carpathes. Le manque absolu des formes jurassiques, la présence de plusieurs formes néocomiennes (p. ex. *O. Couloni*, et autres) et l'abondance ainsi que la grande variété des *Virgates* impriment à cette faune un caractère tout particulier. D'un autre côté le manque de *Bélemnites*, des représentants du groupe de l'*Am. Panderi* et la grande quantité

des lamellibranches semblent éloigner un peu cette faune du type de la Russie centrale et la rapprocher de celui des régions plus méridionales, comme Indersk par exemple.

Si la faune de l'assise virgatienne polonaise ne présente aucune affinité avec le tithonique des Carpathes, ne pourrait-on pas la considérer comme les sédiments d'une autre partie d'un seul grand bassin, ou bien comme les sédiments d'un autre bassin, séparé par une étroite barrière du bassin Carpathe voisin? L'auteur tâche de démontrer l'inadmissibilité de ces deux suppositions. En même temps il appelle notre attention sur le manque d'un caractère autochtone de la faune virgatienne; elle doit avoir émigré d'une région boréale et son apparition subite se trouve en parfait accord avec les faits constatés de l'autre côté de la barrière supposée en Silésie. Tandis que le Jurassique y finit par des dépôts tithoniques du type alpin, les couches crétacées les plus anciennes y sont représentées par les schistes de Teschen, qui présentent un tout autre caractère et appartiennent au type néocomien de l'Allemagne centrale.

La faune virgatienne de la Pologne, qui ne peut être identifiée avec aucune des faunes néocomiennes connues, possède une grande affinité avec les couches infracrétacées les plus anciennes de la Silésie, représentant le Néocomien moyen. Tout porte à croire que la Pologne doit avoir pris part à toutes les oscillations de la mer européenne voisine; c'est pourquoi l'auteur considère l'assise virgatienne comme le premier accident de la grande transgression boréale infracrétacée, dont furent envahies la Pologne et la Silésie, après une interruption de sédimentation plus ou moins prolongée.

Laissant les preuves purement paléontologiques pour sa monographie sur le point de paraître, l'auteur n'appelle notre attention, dans l'article présent, que sur le caractère néocomien des brachiopodes et pélécypodes de la faune virgatienne et de la grande affinité des *Virgates* avec les formes néocomiennes; la dichotomie virgatienne n'est selon lui qu'un cas particulier de la bidichotomie et celle-ci est caractéristique, d'après Pictet, pour les Ammonites infracrétacées.

Dans la seconde partie de l'article, l'auteur donne un résumé détaillé de la littérature publiée antérieurement sur les couches à *Am. virgatus*, il arrive à la conclusion que les données bibliographiques ne font que confirmer son opinion et que les doutes des géologues quant à l'âge de la faune virgatienne ne reposent que sur des malentendus.

Ainsi nous voyons de nouveau renaître les vieilles opinions d'Eichwald, qui défendait avec tant d'opiniâtreté l'âge néocomien de l'assise virgatienne; supportées par des preuves nouvelles et reposant sur une

base paléontologique plus sûre, ces opinions promettent de rester désormais incontestables.

N. SIBIRTZEW. — **Esquisse du Jurassique de Nijny-Novgorod.** Matériaux pour la taxation des terres dans le gouv. de Nijny-Novgorod, livraison XIII; 72 p., 1 planche de profils.

L'article dont nous donnons le résumé fait partie de la description géologique détaillée qui accompagne la carte géologique générale du gouvernement de Nijny-Novgorod.

Jusqu'en 1882 les dépôts jurassiques n'étaient connus que dans la partie méridionale du gouvernement (voir V. de Moeller); l'expédition du Prof. Dokoutchajeff, à laquelle ont pris part successivement MM. Amalizky, Barakoff, Zemjatchensky, Lœwinson-Lessing, Sibirtzeff et Ferchmin, a fourni beaucoup de nouveaux faits plus ou moins intéressants et ayant un intérêt général pour la connaissance du système jurassique en Russie. L'article présent contient tous les faits publiés dans les précédentes livraisons parues de ces « Matériaux » ainsi que ceux renfermés dans deux articles spéciaux de Sibirtzeff et de Lœwinson-Lessing. Nombre de nouveaux faits ont encore été découverts par M. Sibirtzeff dans une excursion spéciale.

Les dépôts jurassiques occupent une grande superficie dans la partie sud-est du gouvernement et sont répandus sporadiquement dans toutes les autres parties; ils reposent, pour la plus grande partie, sur les marnes irisées, appartenant, comme l'a démontré Amalizky, au Permien, et dans plusieurs cas sur le Zechstein ou sur le Calcaire carbonifère. Quoique tous les étages du système jurassique connus en Russie y soient représentés, la série des couches est incomplète et présente plusieurs interruptions. Les étages les plus répandus sont le Kimméridien, l'Oxfordien et surtout le Callovien; le Volgien n'apparaît que sporadiquement dans les affleurements sur le Volga et plus loin au nord. Le Callovien, représenté par des argiles foncées à gypse et à concrétions de pyrite et par des calcaires, plus rarement par des sables et des grès, est riche en Ammonites des genres *Macrocephalites*, *Cadoceras*, *Stephanoceras*, *Cosmoceras*, *Perisphinctes* et *Cardioceras*; on distingue aisément les zones à *Am. macrocephalus* et *Am. coronatus*, tandis que les couches à *Am. ornatus*, c'est-à-dire le Callovien supérieur, manquent dans tout le gouvernement. L'Oxfordien est représenté par des argiles grises ou par des marnes jaunâtres quelquefois riches en phosphorites. Le Kimméridien est représenté tantôt par des argiles noires, tantôt par des argiles brunes et par un calcaire jaunâtre et grisâtre. La faune des couches kimméridiennes n'est pas très abondante,

mais les Ammonites qu'on y trouve : *Aspidoceras longispinum*, *Hoplites eudoxus*, *Oppelia* aff. *tenuilobata* et quelques autres — permettent de les rapporter au kimméridien inférieur, correspondant à la zone à *Am. tenuilobatus* et *acanthicus*. Enfin dans plusieurs affleurements on trouve encore les couches à *Am. virgatus* et à *Am. catenulatus* de l'étage volgien.

Trois coupes géologiques, traversant le gouvernement dans trois différentes directions, donnent une idée complète du rapport des différentes couches jurassiques entre elles et avec les sédiments sous-jacents. L'article est aussi accompagné d'un tableau donnant le parallélisme du Jurassique de Nijny-Novgorod avec celui des gouvernements voisins — Simbirsk, Kasan et Kostroma — et avec les étages et zones de l'Europe occidentale. A la suite de cet exposé, nous voudrions seulement nous permettre cette observation : qu'à présent, après la découverte de la zone à *Ex. virgula* à Simbirsk par M. Pawlow et en acceptant avec M. Mihalski l'âge néocomien de l'assise virgatienne, il serait utile de modifier un peu le parallélisme des couches adopté dans le tableau dont il a été question ci-dessus.

La découverte de l'étage callovien dans le nord du gouvernement, la découverte de véritables couches kimméridiennes qui succéda très vite à la première constatation de ces couches en Russie par Pavlow, les trouvailles de plusieurs ammonites pas ou peu connues jusqu'alors en Russie : *Cadoceras sublaeve*, *Aspidoceras longispinum*, *Hoplites eudoxus*, *Oppelia aff. tenuilobata*, — enfin la constatation d'une interruption correspondante au Callovien supérieur et dans quelques parties du gouvernement (Wassil-Soursk), même de tout l'Oxfordien — tels sont les résultats les plus intéressants de l'étude du Jurassique à Nijny-Novgorod — résultats disséminés dans diverses publications antérieures (1), mais rassemblés, revus et développés dans cet article par M. Sibirtzew.

Carte des sols du gouv. de Nijny-Novgorod, dressée par W. Amalizky, P. Barakoff, P. Zemjatchensky, F. Lœwinson-Lessing, N. Sibirtzeff et R. Ferchmin, sous la rédaction générale de V. Dokoutchajeff, Professeur à l'Université de St-Pétersbourg.

Édition du Zemstwo de Nijny-Novgorod. Échelle — 10 Verstes par pouce anglais. St-Pétersbourg, 1886.

Cette carte, qui est accompagnée d'un grand volume contenant plusieurs articles sur les caractères géologiques, la composition chimique et les propriétés physiques des sols du gouvernement, ainsi que d'un aperçu du climat et de la flore, présente le résultat définitif d'une étude détail-

(1) Voir au commencement.

lée de la structure géologique et des sols du gouvernement de Nijny-Novgorod. Ce travail, exécuté sur l'initiative et aux frais du Zemstwo de Nijny-Novgorod, pendant trois ans, par les auteurs ci-dessus nommés sous la direction générale du professeur Dokoutchajeff, avait pour but la taxation des sols du gouvernement ci-dessus nommé et présente en Russie le premier essai d'une taxation scientifique de sols et d'une application directe de la géologie aux besoins agronomiques. Cette carte se distingue essentiellement de celles adoptées par le Comité géologique de Prusse, en ce qu'elle donne réellement une *carte des sols, des terres végétales* et non seulement des dépôts superficiels géologiques. Cette carte donne une classification des sols strictement scientifique, basée sur l'ensemble de leurs propriétés géologiques, chimiques et physiques, et peut être regardée comme le représentant des cartes pétrologiques. Pour faciliter la distinction des différentes terres on a tâché de conserver sur la carte leurs teintes naturelles en employant différentes nuances du brun sepia; les sables sont désignés par du jaune et les alluvions fluviatiles par du vert. Au bas de la carte se trouvent plusieurs courbes, représentant, en moyennes, les caractères chimiques, physiques et géologiques des différents types de sols et une moyenne générale qui descend très graduellement et régulièrement depuis le meilleur tchernozème (terre noire) jusqu'au sable quartzeux. Dans la légende de la carte on trouve la classification des sols, leurs épaisseurs(1), la teneur en matières organiques (humus) et les sous-sols prédominants. La classification des sols, adoptée dans cette carte, étant nouvelle, je ne crois pas inutile de la donner ici, d'autant plus qu'elle est également applicable à toute la Russie centrale. Comme bases directes de classification, ont été choisies, après de mûres réflexions, la quantité d'argile, la teneur en matières organiques, la quantité de matières minérales passant en dissolution à chaud dans de l'acide chlorhydrique à 10 o/o et les quantités relatives de sable quartzeux et d'argile; toutes les autres propriétés chimiques, physiques et géologiques se trouvent en parfait accord avec la classification adoptée, comme le démontre la complète coïncidence de toutes les courbes.

Dans le volume qui accompagne la carte on trouve encore les articles suivants :

1. Les propriétés géologiques des sols de Nijny-Novgorod, par V. Dokoutchaeff.

2. La composition et le caractère chimique des sols, par N. Sibirtzeff.

(1) On a donné aux divisions de l'échelle des sols des dimensions relatives correspondantes à leurs épaisseurs relatives.

(2) Les analyses ont été faites par le prof. C. Schmidt à Dorpat.

3. Les propriétés physiques des sols de Nijny-Novgorod, par V. Jacowleff.

4. L'absorption de l'ammoniaque par les sols, par P. Barakoff.

5. Esquisse du climat de Nijny-Novgorod, par Baranoffsky.

6. Esquisse de la flore de Nijny-Novgorod, par A. Krasnoff.

Classification des sols du gouvernement de Nijny-Novgorod.

CLASSES DES SOLS.	TYPES DES SOLS DE LA CLASSE A.		PRINCIPAUX GROUPES DE LA CLASSE A.	TEINTES NATURELLES ET ÉPAISSEURS DU SOL DE LA CLASSE A.	SOUS-SOLS PREDOMINANTS.
A. TERRES VÉGÉTALES A TERREAU DOUX.	Terres noires ou tchernozème.	I	Terres argileuses pesantes.	27 pouces 9,97 % d'humus.	Argiles marneuses jurassiques décomposées (in situ) ; loess argilo-sableux.
		II	Terres argileuses.	22″ 6,63 %	Loess des vallées.
	Terres intermédiaires.	III	Terres argilo sableuses fortes.	17″ 4,60 %	Diluvium argileux d'un caractère intermédiaire.
		IV	Terres argilo-sableuses franches.	15″ 3,20 %	Même argile diluviale, mais se rapprochant plus du type septentrional.
	TERRES SEPTENTRIONALES.	V	Terres argilo-sableuses légères.	9″ 2,10 %	Argile diluviale à blocs erratiques, tantôt sableuse, tantôt intermédiaire.
		VI	Terres sablo-argileuses.	11″ 2,02 %	Sables irisés et problématiques argilo-marneux ; argile diluviale très sableuse.
		VII	Sables argileux.	9″ 1,30 %	Comme les précédents, mais encore plus sableux.
		VIII	Sables quartzeux.	5″ 1,10 %	Sables quartzeux.
B. Terres humifères.		IX	Terres humifères.		Différents.
C. Terres alluviales.		X	Terres alluviales.		Idem.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

Course géologique à Calevoet, Uccle et St-Gilles.

Le 31 juillet dernier a eu lieu la deuxième excursion de la Société, à laquelle étaient également invités les membres de la Société Royale belge de Géographie.

Vers 8 heures du matin, une cinquantaine de membres des deux sociétés sont descendus à la gare de Calevoet sous la conduite de MM. Rutot et E. Van den Broeck, et les observations géologiques ont pu commencer aussitôt.

Au Sud de la gare, dans les tranchées de la chaussée d'Alsemberg, les membres présents à l'excursion ont pu voir, sous $1^m,50$ de limon quaternaire stratifié, avec quelques cailloux roulés à la base, de 2 à 3 mètres d'un sable gris verdâtre, velouté au toucher et traversé par des lentilles peu épaisses d'argile plastique verdâtre.

Ce sable, que l'on n'avait pas eu l'occasion d'observer lors de la première course, à Jette, forme le sommet de l'*étage ypresien*, ainsi nommé par Dumont parce qu'il constitue le sous sol de la ville d'Ypres.

En faisant un sondage au bas du talus, on pourrait voir se continuer le même sable fin, mais on constaterait en même temps que les lentilles d'argile deviendraient de plus en plus nombreuses et épaisses. Bientôt, les lits sableux diminueraient à leur tour rapidement d'épaisseur et, vers 7 ou 8 m. de profondeur, on ne rencontrerait plus que de l'argile grise, qui constitue la partie inférieure de l'étage ypresien.

Cette notion acquise, les excursionnistes ont traversé le passage à niveau, puis ont pris immédiatement un chemin allant vers le Sud-Est et longeant la voie ferrée.

A l'Est de ce chemin s'étend une vaste sablière constituée vers le bas par les talus de la route qui descend fortement à partir de sa moitié Sud.

Cette sablière, bien connue des géologues, montre d'abord vers le bas, le long du chemin, le sable gris verdâtre, fin, velouté, avec linéoles d'argile, vu précédemment dans les talus de la chaussée d'Alsemberg et qui représente la partie supérieure de l'Ypresien.

Au-dessus de ce sable, on voit une ligne nette de ravinement marquée par un gravier quartzeux avec nombreux galets noirs, meuble en certains points, agglutiné et durci en d'autres ; gravier surmonté de sable graveleux dans lequel s'intercalent, en montant, des lits de marne blanche.

La plus grande épaisseur constatée de ce nouveau dépôt, formant une lentille allongée, ne dépasse pas deux mètres.

Enfin, au-dessus de ces sédiments, on remarque une nouvelle ligne nette, ravinante, d'un sable grossier rougi, servant de base à une puissante assise sableuse exploitée, que nous n'avons pas rencontrée dans la course à Jette.

Cette masse sableuse, — composée vers le bas de sable grossier, irrégulièrement stratifié avec des débris de coquilles et spécialement d'huitres *(Ostrea cymbula)*, et renfermant une grande quantité de grès blanchâtres de forme cylindrique, fusoïde ou tout à fait irrégulière ; vers la partie moyenne de sable grossier, moins stratifié et littéralement pétri de tubulations d'annélides, avec quelques grès à cassure lustrée ; et vers la partie supérieure, de sable blanc, calcareux, traversé par des bancs de grès blanc, calcareux, en dalles grossières, alignées — cette masse sableuse, disons-nous, est ici assez typiquement représentée pour qu'on reconnaisse immédiatement dans la coupe un bon exemple de l'*étage bruxellien* de Dumont.

C'est donc entre la partie supérieure de l'Ypresien et la base du Bruxellien que vient s'intercaler la lentille graveleuse et marneuse que nous avons signalée ci-dessus.

Or, ces sédiments ne présentent pas eux-mêmes d'autres caractères lithologiques que ceux des dépôts littoraux en général et même d'un biseau littoral. Au point de vue particulier de l'âge des couches, il n'existe pas ici de caractères analogues à ceux qui nous ont permis de reconnaître aisément l'Yprésien et le Bruxellien.

Seulement, en examinant l'échelle chronologique des terrains dressée par les géologues, on reconnaît que c'est l'*étage paniselien* qui vient s'intercaler entre les deux étages déjà déterminés.

Or, à la course de Jette, nous avons vu le Paniselien.

Là, des sondages effectués en vue du levé de la carte géologique et des coupes visibles en des points non visités par les membres de l'excursion ont montré qu'au-dessus du sable ypresien, le Paniselien est constitué d'abord par une couche d'argile verte, glauconifère, épaisse de $2^{m},30$ au chemin du Couvent de Jette, passant insensiblement vers le haut à $2^{m},80$ de sable glauconifère ; celui-ci étant recouvert à son tour d'environ 0,50 à 0,70 d'argile plastique, sur le sommet de laquelle repose la base de l'étage laekenien à *Nummulites lœvigata* roulées.

Si l'on se dirige vers l'Ouest, l'épaisseur du Paniselien augmente considérablement, son argile de base grossit, devient grise et schistoïde à la partie inférieure, un peu sableuse et très glauconifère à la partie supérieure, et renferme alors des parties durcies, les unes formant de simples rognons d'argilite, les autres, en montant, constituant des grès peu volumineux, durs et quelquefois silicifiés au centre.

Cette argile sableuse avec grès passe à son tour, en montant, à du sable meuble glauconifère renfermant également des grès durs.

Aux environs de Bruxelles même, on reconnaît donc que le Paniselien diminue d'épaisseur de l'Est vers l'Ouest, mais tant que l'on reste sur la rive gauche de la Senne, la constitution générale reste à peu près la même et ne présente rien de commun avec le biseau graveleux et marneux de la station de Calevoet, sur la rive droite.

D'autre part, sur cette même rive de la Senne, les géologues ont reconnu que le lambeau de Calevoet n'est pas le seul existant.

On a observé des traces analogues au Pladdermolen à Helmet près Scharbeek et d'autre part, les travaux du Parc royal de St-Gilles, point plus rapproché des sédiments paniseliens types de la rive gauche que Calevoet et Helmet, ont montré, entre l'Ypresien et le Bruxellien un sable glauconifère surmonté d'argile que nous rapportons également au Paniselien.

Stratigraphiquement, les biseaux littoraux graveleux de Calevoet et de Helmet semblent donc devoir appartenir au Paniselien, mais les preuves directes et absolues manqueraient encore pour l'affirmation de la réalité de ces vues.

Heureusement, les lambeaux graveleux de Calevoet et de Helmet renferment des fossiles.

En brisant les parties graveleuses durcies, on rencontre des empreintes de coquilles souvent confuses et indéterminables, mais quelquefois aussi fort nettes et bien reconnaissables.

M. G. Vincent, ayant reuni une collection de ces fossiles, y a reconnu clairement la faune paniselienne des sédiments les plus typiques de l'étage, et ce paléontologue a donc pu conclure que les lentilles graveleuses intercalées à Calevoet et à Helmet entre le sable ypresien et le Bruxellien, représentent bien le biseau littoral de la mer

paniselienne, c'est-à-dire le véritable rivage de cette mer, dont les eaux s'étendaient largement vers le Sud et vers l'Ouest, mais ne dépassaient guère l'emplacement de Calavoet vers l'Est.

Ajoutons que, outre les coquilles signalées, le biseau graveleux paniselien renferme en très grande abondance des dents de squales et, assez communément, des crabes *(Xanthopsis bispinosa)* et des homards, déjà connus dans l'Éocène inférieur de l'Angleterre.

Quittant ce point si intéressant, la Société a pris la direction du Nord en suivant la chaussée d'Alsemberg jusqu'à sa rencontre avec l'extrémité de l'avenue Brugmann; ensuite elle a suivi celle-ci et a commencé l'ascension de la côte jusqu'à un point où, de chaque côté de l'avenue, s'observent deux grandes sablières offrant de belles coupes d'une quinzaine de mètres de hauteur.

Ces sablières sont entièrement creusées dans le Bruxellien, dont elles montrent, d'un seul coup d'œil, la constitution à peu près complète.

C'est la sablière de gauche qui est la plus élevée et qui convient le mieux à l'observation.

Au bas, on voit sur 3 à 5 mètres de hauteur la partie inférieure de l'étage, formée de sables siliceux assez grossiers, très irrégulièrement stratifiés, c'est-à-dire déposés dans des eaux agitées.

Ces sables renferment en abondance des *grès fistuleux*, affectant ordinairement vers le bas, des formes simples et plus spécialement le fuseau plus ou moins allongé ou, quelquefois, la sphère.

Plus haut, les formes se compliquent et l'on reconnaît en général facilement que les formes irrégulières, connues sous le nom de « *pierres de grottes* » sont constituées par la réunion et la soudure de plusieurs grès fistuleux simples.

Lorsque l'on examine les grès fistuleux, on remarque qu'à leurs deux extrémités apparaissent les bouts d'un cylindre solide, et lorsqu'on brise en long le grès observé, on constate que le cylindre traverse le grès d'un bout à l'autre et qu'ordinairement il est isolé et qu'on peut le retirer librement de son enveloppe.

Le faible espace annulaire compris entre le cylindre et la partie extérieure concrétionnée est rempli de sable et si l'on examine ce sable à un grossissement d'une quinzaine de diamètres, on distingue, parmi les grains, de nombreux bâtonnets siliceux, simples ou bifurqués ou même très compliqués, de forme parfois très élégante et que l'on reconnaît être des *spicules de spongiaires*.

De plus, en observant le creux laissé par le cylindre, qui est lisse, on remarque que le moule externe est couvert de tubercules en creux.

Or, si l'on prend un moulage de cette surface, on voit immédiatement qu'elle est identique à celle des tubulations sableuses ou tubes d'annélides qui existent en si grand nombre au-dessus de la zone des sables à grès fistuleux.

On en conclut donc que les grès fistuleux ont pour origine une annélide qui avait garni son tube externe de spicules d'éponges épars dans le sable et que ces spicules, de nature siliceuse, ont servi de centre d'attraction et ont provoqué le concrétionnement du sable, par de la silice, autour du tube.

Au-dessus des sables à grès fistuleux, vient une zone assez peu épaisse, de 1 à 2 mètres maximum, de sable siliceux absolument pétri de tubes d'annélides à surface extérieure couverte de tubercules.

Ces tubes, formés de grains de sable légèrement agglutinés et teints en roux par un peu d'oxyde de fer, s'observent surtout bien lors des temps secs. Dans ces conditions, le vent désagrège le sable meuble qui entoure les tubes et ceux-ci apparaissent

alors par milliers, en haut relief, ou même quelquefois isolés, sur la paroi sableuse.

Les excursionnistes ont pu se rendre un compte exact de cet aspect particulier, des plus intéressants.

A une certaine hauteur, les tubes d'annélides cessent brusquement suivant un plan horizontal et, au-dessus de cette surface, viennent encore, sur $0^m,50$ environ, des sables stratifiés renfermant un peu de calcaire, ainsi que de nombreuses huîtres et des débris non roulés de poissons (dents de squales, de raies, vertèbres, rostres, etc.) ; enfin, au-dessus de cette zone sableuse, se développe largement la partie supérieure de l'étage, composée de sable à grain moyen, très calcareux, traversé par des bancs assez réguliers de dalles arrondies de grès calcareux.

Ces sables et ces grès calcareux sont généralement très peu fossilifères ; cependant en quelques localités privilégiées, à Schaerbeek et à Melsbroeck, on y rencontre des carapaces entières de tortues, des rostres de poissons-scies, des débris de squales, des empreintes de poissons , des Nautiles, des troncs de palmiers et de conifères, des fruits de Nipadites, etc.

La plupart des fragments de bois que l'on trouve dans le Bruxellien sont presque entièrement perforés par les tarets, ce qui prouve qu'ils ont longtemps flotté à la surface de la mer bruxellienne.

En certains autres points, les fossiles se montrent dans la partie moyenne de l'étage ou bien encore dans la partie inférieure.

Ces observations faites, au lieu de continuer à suivre l'avenue Brugmann, la Société s'est engagée dans une allée courbe qui relie l'avenue Brugmann à la chaussée d'Alsemberg.

Les talus de cette allée montrent, sur une assez grande longueur, la partie supérieure du Bruxellien, c'est-à-dire les sables calcareux avec bancs alignés de grès calcareux ; mais en certains points, la régularité des couches est interrompue par des poches de sable verdâtre non calcareux avec lignes rougeâtres qui descendent verticalement de la surface à des profondeurs variables.

Les bancs de grès sont arrêtés de chaque côté de ces poches et n'y pénètrent pas.

M. E. Van den Broeck donne l'explication de ce phénomène.

Il rappelle qu'anciennement, les géologues, trompés par l'aspect ravinant de ces poches, avaient cru y voir les traces d'un mouvement violent des eaux ; celles-ci auraient profondément creusé et raviné le Bruxellien puis auraient déposé dans les sillons, et au-dessus, une couche de sable vert non calcareux, d'âge différent de celui du Bruxellien, et qu'on avait même rattaché au Laekenien.

Or, l'étude du phénomène a permis à M. Van den Broeck de démontrer que l'âge du sable vert des poches est le même que celui du Bruxellien normal, attendu que le sable vert n'est qu'une altération sur place du sable bruxellien.

Ce sont les eaux de pluies tombant à la surface du sol, — eaux toujours chargées de petites quantités d'acide carbonique et d'oxygène, — qui, en s'infiltrant dans le sable calcareux, dissolvent lentement le calcaire qu'il contient, grâce à la dose d'acide carbonique dont l'eau est chargée, en même temps que l'oxygène se porte sur la glauconie, l'oxyde en la décomposant et donne lieu à la formation d'une fine poussière d'oxyde ferrique, de couleur rouge brun bien connue.

Le sable calcareux, dont la masse paraît blanche à cause de la quantité de calcaire qu'il contient, se transforme donc, dans les points où l'eau pluviale s'infiltre facilement, en un sable non calcareux où la couleur verte de la glauconie en voie d'altération se mêle à la couleur brune rougeâtre de la glauconie déjà altérée.

Les grès calcareux dont les bancs traversent horizontalement les sables, n'échappent pas à l'effet dissolvant des eaux pluviales.

Ces grès n'étant que du sable agglutiné par un ciment calcaire, le ciment est peu à peu attaqué, le grès s'effrite et, au bout d'un certain temps, il ne reste plus du banc qu'une traînée rougeâtre de glauconie très altérée qui réunit, suivant une courbe concave vers le haut, les deux extrémités des bancs de grès non altérés.

On remarque en effet que, dans les poches d'altération, toutes les lignes intérieures sont courbes et montrent comme un affaissement de la masse sableuse renfermée dans la poche.

Cet affaissement est très naturel puisqu'il y a perte de substance par suite de la disparition du calcaire par dissolution.

En continuant à monter l'allée courbe suivie, la Société est parvenue en un point situé à peu près à la moitié de la longueur de cette allée, et où elle est croisée par un chemin reliant directement l'avenue Brugmann à la chaussée d'Alsemberg.

Au croisement, à gauche, de beaux talus de 5 à 6 m. de haut, montrent une coupe intéressante.

On peut en effet y voir à découvert, sur une longue surface facilement accessible, le contact du Laekenien sur le Bruxellien.

Ainsi que nous l'avions appris lors de la course de Jette, le Laekenien est non seulement caractérisé par sa constitution propre et par ses fossiles, mais encore par son gravier de base.

Vers le bas du chemin du couvent de Jette, nous avions vu, assez obscurément, dans un petit talus, un gravier de grains quartzeux renfermant une grande quantité de *Nummulites lævigata* et de dents de squales, le tout fortement usé et roulé.

A Jette, ce gravier reposait sur l'argile paniselienne ; ici, ce même gravier, visible sur plus de cinquante mètres de longueur, repose sur le Bruxellien.

Ce fait montre à l'évidence que le Bruxellien, qui se développe si largement sur la rive droite de la Senne et que nous n'avions pas vu sur la rive gauche, vient s'intercaler entre le Paniselien et le Laekenien.

Dans le talus observé, on peut donc voir sur une grande longueur et sous une faible couche de limon quaternaire, de deux à trois mètres d'un sable calcareux ressemblant beaucoup, au premier aspect, à la partie supérieure du Bruxellien, mais présentant à sa base un lit continu d'un gravier de grains quartzeux associés à des galets d'une roche brunâtre fossilifère, à des fragments corrodés de silex et surtout à une très grande quantité de *Nummulites*, d'huîtres, de charnières de Terebratules, d'osselets d'astéries, et de dents de squales et de raies, le tout fortement roulé.

Les *Nummulites* présentent deux formes distinctes : l'une très abondante, assez grande, lenticulaire, c'est la *Nummulites lævigata ;* l'autre assez rare, petite, c'est la *Nummulites Lamarcki*, que l'on a souvent considérée comme le jeune âge de la précédente.

La *N. lævigata* est encore accompagnée de sa var. *scabra :* une forme bien connue, un peu plus petite et globuleuse, autrefois considérée comme espèce distincte.

Au sujet des Nummulites, M. E. Van den Broeck entre dans une dissertation relative à ces intéressants foraminifères ; il explique sommairement la structure de leur coquille, puis parle du *dimorphisme* des Nummulites, phénomène non encore expliqué, mais qui consiste en ce qu'un terrain ne renferme jamais une seule forme de Nummulite, mais en renferme toujours au moins deux, dont l'une, grande et bien développée, a une petite loge centrale, tandis que l'autre, plus petite, possède une grande loge centrale.

Quant aux Nummulites que l'on trouve dans le gravier de base du Laekenien,

M. Rutot fait remarquer qu'elles sont toutes manifestement roulées et de plus, qu'elles n'ont pas vécu dans la mer laekenienne.

Ces Nummulites ont vécu dans la mer bruxellienne et proviennent de couches dénudées soit lointaines, soit, peut-être, assez proches de l'emplacement où nous les trouvons.

Partout où l'on peut observer la partie la plus supérieure du Bruxellien, c'est-à-dire partout où cette partie a été respectée par la dénudation laekenienne, comme au mont Cassel dans la Flandre française, par exemple, on reconnaît que les sables qui la constituent sont remplis de *Nummulites lœvigata* in-situ, non roulées, avec tous leurs détails d'ornementation et leur carène circulaire restée bien tranchante.

Immédiatement au-dessus de ces sables à Nummulites, vient le gravier base du Laekenien. Aussitôt, l'aspect des Nummulites change, elles forment des amas manifestement remaniés et les échantillons portent clairement des traces d'usure.

A Bruxelles, le sommet du Bruxellien renfermait-il aussi des couches à *Nummulites lœvigata* in-situ ?

Le fait est possible, mais nous ne croyons pas toutefois qu'il se soit produit.

Si les Nummulites de la base du Laekenien étaient remaniées directement du Bruxellien, c'est-à-dire sur place, elles seraient moins fortement roulées que nous le voyons et elles seraient sensiblement plus nombreuses aux points où le Laekenien repose sur le Bruxellien.

Mais les étendues couvertes par les mers bruxellienne et laekenienne ont été très différentes.

Dans les Flandres belges le Laekenien repose partout sur le Paniselien et, cependant, sa base est toujours nettement indiquée par la présence des Nummulites roulées.

Nous croyons donc que l'origine des Nummulites de la base du Laekenien est lointaine, c'est-à-dire que ces foraminifères ont été apportés de la bordure Nord du Bassin de Paris, où les couches de calcaire grossier à *Nummulites lœvigata* se sont largement développées.

Ce n'est pas seulement l'aspect très roulé des Nummulites que nous trouvons à Bruxelles qui le prouve, mais la présence de galets roulés d'une roche brune, étrangère au pays, renfermant eux-mêmes beaucoup de Nummulites, et disséminés en assez grande abondance dans la base du Laekenien, et surtout l'existence, dans ce même gravier, de blocs de silex de la craie, renfermant encore les fossiles caractéristiques du terrain crétacé.

Aucun gisement de silex crétacé semblable à celui que l'on recueille dans la base du Laekenien ne se rencontre aux environs de Bruxelles ; ces silex viennent du Sud et le point le plus rapproché d'où ils puissent provenir sont les environs de Tournai.

Ces amas de Nummulites, de roches brunes et de silex ont sans doute été apportés dans nos régions par des cours d'eau rapides qui se sont établis pendant la courte période continentale qui a suivi le retrait de la mer bruxellienne et qui a pris fin avec l'arrivée de la mer laekenienne.

Les dents de mammifères trouvées dans le gravier base du Laekenien à St-Gilles donnent une grande vraisemblance à cette hypothèse.

Quoi qu'il en soit, dans la coupe observée, le gravier base du Laekenien repose nettement sur 3 à 5 m. visibles de sable calcareux bruxellien avec bancs de grès calcareux.

En descendant vers la chaussée d'Alsemberg, on arrive bientôt devant une grande sablière très intéressante.

D'une manière générale, cette sablière, haute de 10 à 12 mètres, montre un contact du Laekenien sur le Bruxellien semblable à celui qui vient d'être observé, mais ici l'intérêt réside surtout dans la constitution du Bruxellien, que l'on peut étudier sur une dizaine de mètres de hauteur.

Le Bruxellien est représenté par ses parties moyenne et supérieure.

Vers le bas de la sablière, on voit des sables peu calcareux stratifiés, renfermant une énorme accumulation d'huîtres *(Ostrea cymbula)* très bien conservées avec leurs deux valves ornementées d'une manière très différente.

Nous sommes ici en présence d'un véritable banc d'huîtres *in-situ*, enfoui peu à peu sous les sables de la mer bruxellienne.

De temps à autre, à l'intérieur du banc d'huîtres, il y a des parties durcies formant des grès pétris d'huîtres, dans lesquels on distingue aussi d'autres coquilles : *Cardium porulosum* et des Cythérées.

Au-dessus du banc d'huîtres, le sable devient plus fin et très calcareux, et l'on se trouve alors devant la partie supérieure du Bruxellien.

Mais le banc d'huîtres n'est pas la seule particularité de la sablière.

La coupe, par l'existence d'un important massif de grès brun rougeâtre ferrugineux, présente en effet un aspect bien différent des autres sablières où l'on exploite le sable bruxellien.

En examinant avec attention la disposition de ce grès, on voit qu'il ne commence que sous le contact du Laekenien et qu'il forme sous ce contact, une énorme poche, qu'il comble comme un vaste entonnoir.

C'est la partie la plus élevée qui est la plus dure et la plus ferrugineuse, et cette partie renferme la continuation des bancs de grès calcareux qui traversent la masse des sables calcareux.

A mesure qu'on descend, la quantité de fer devient moins grande et, vers le bas, on trouve des alternances de zones normales et de zones ferrugineuses, dans lesquelles les fossiles sont généralement représentés par des empreintes encore recouvertes d'un enduit blanc friable calcaire.

Plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer cette disposition spéciale, qui diffère notamment des poches d'altération superficielle en ce que le Laekenien normal et calcareux. c'est-à-dire non altéré, existe au-dessus des parties transformées en grès ferrugineux ; mais aucune des explications présentées n'a paru suffisante ; aussi la Société a-t-elle résolu de laisser la question à l'ordre du jour, en priant quelques uns de nos collègues les chimistes d'aider les géologues à trouver la vraie solution de la question.

D'autres particularités encore ressortent de l'étude attentive de la sablière, mais nous ne pouvons y toucher dans ce résumé, comptant bien que le point intéressant observé par la Société fera l'objet d'une étude détaillée dans notre Bulletin.

En reprenant l'allée courbe,un instant abandonnée, les excursionnistes ont continué à s'élever le long du flanc de la colline et bientôt ils ont rejoint la chaussée d'Alsemberg, qu'ils ont suivie sur un peu plus d'une centaine de mètres.

A l'Ouest de la chaussée, devant la maison de santé d'Uccle, une petite sablière a été ouverte.

Dans ses talus, cette sablière montre un bon contact de l'Asschien sur du Wemmelien.

Dans le chemin du Couvent de Jette, ce contact n'était pas visible; il y avait eu une interruption dans les observations entre le sable de Wemmel et l'argile glauconifère asschienne.

Ici, c'est précisément le contact lui-même qui est visible et l'on peut voir, au-

dessus de 2 mètres de sable wemmelien très rougi par altération, et exploité, un autre sable glauconifère avec linéoles d'argile verte, devenant rapidement argileux en montant et passant ainsi, vers le sommet de la coupe, à l'argile glauconifère.

Reprenant la chaussée d'Alsemberg, les excursionnistes ont constaté dans un talus de 1 à 2 mètres de haut longeant la route, la présence de l'argile asschienne sableuse, puis, tournant à droite, ils se sont dirigés vers la prison de St-Gilles.

Il existait encore il y a cinq ou six ans, quantité de magnifiques coupes autour de l'emplacement de la prison, mais toutes ont malheureusement disparu et il n'en reste de nos jours que de faibles vestiges.

En un point situé à peu près à la hauteur du mur ouest de la prison, nous avons encore pu observer un contact du Wemmelien sur le Laekenien, épargné par les altérations.

Sous un peu de limon apparaît un sable calcareux glauconifère, reposant sur le Laekenien sous-jacent par l'intermédiaire d'un gravier de grains quartzeux, épais de $0^m,20$ environ et littéralement pétri de Nummulites globuleuses, grosses comme des têtes d'épingles et qui sont connues sous le nom de *Nummulites variolaria*. Ce gravier constitue la base du Wemmelien.

Dans les coupes disparues, ce gravier, dans ses parties non altérées, était assez souvent durci en grès et, outre les très abondantes *Nummulites variolaria*, ces grès renfermaient encore de nombreuses coquilles et notamment des Lucines.

Les membres de la Société ont encore pu ramasser, épars sur le sol, des fragments de ce banc durci. Plus haut, on pouvait également voir anciennement dans la masse des sables de Wemmel fossilifères, avec *Ostrea cubitus*, un ou deux bancs de grès assez dur, à cassure bleuâtre, peu fossilifère.

En un autre point, dans le talus de la rue longeant la prison, nous avons encore pu observer, sous du limon quaternaire avec un lit épais de cailloux roulés à la base, un contact du Wemmelien sur le Laekenien, noyé dans une vaste poche d'altération.

Ici tous les éléments calcaires : fossiles, Nummulites, etc., ont disparu et le gravier, base du Wemmelien, se réduit à une traînée rougeâtre de gros grains de quartz, épaisse d'environ cinq centimètres.

Anciennement, la preuve évidente de l'identité du gravier à *Nummulites variolaria*, épais de 20 centimètres, avec le lit rougeâtre de grains quartzeux épais de 5 centimètres que nous venons de signaler, se voyait admirablement dans les coupes.

Les talus de sables, en grande partie non altérés, montraient des poches d'altération qui pénétraient dans la masse, en partant de la surface du Wemmelien pour aboutir dans le Laekenien.

On voyait alors le lit horizontal de gravier à *Nummulites variolaria* séparant le Wemmelien du Laekenien, bien développé, arrivant à la paroi de la poche, perdre rapidement tous ses éléments calcaires, se réduire à un mince lit de gros grains graveleux formant une courbe concave, puis, la poche traversée, reprenant son facies normal bien développé, pour se réduire de nouveau plus loin à ses éléments siliceux insolubles, et traverser une autre poche d'altération.

Pour terminer l'excursion, M. E. Van den Broeck a encore démontré, devant un beau talus de sable laekenien, les résultats principaux de l'altération des sables chargés de calcaire et de glauconie par les eaux pluviales ; puis, après quelque mots résumant la course effectuée et rappelant que les superpositions observées ne sont visibles que grâce à l'érosion, au façonnement du relief du sol par les cours d'eau,

ruisseaux et rivières, qui entament peu à peu les couches horizontales et y creusent leur lit, l'excursion a été close.

A. R.

Société géologique de France. — La réunion extraordinaire annuelle de la Société géologique de France a lieu cette année dans la Charente-Inférieure et dans la Dordogne.

Sous la conduite de M. Arnaud, la Société compte explorer les couches du Jurassique supérieur, du Crétacé inférieur, ainsi que des lambeaux tertiaires surmontant les assises secondaires.

Le rendez-vous est fixé à Rochefort-sur-Mer, le Mercredi 7 Septembre.

Les excursions auront lieu du 7 au 16 Septembre inclus et l'on visitera successivement la région comprise entre Rochefort-sur-Mer, Marennes, Royan, Jonzac, Périgueux, Beaumont-de-Périgord, Belvès et Sarlat.

Faculté des sciences de Lille — Cours de géologie. — Notre savant confrère, M. Gosselet, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Lille, annonce qu'il conduira du 3 au 12 Septembre, une excursion géologique dans les terrains tertiaires et secondaires du Bassin de Paris. On visitera successivement : Environs de Paris (3 jours), Laon, Rilly, Argonne, Grand-Pré, Buzancy, Chemery, Sapogne, Flize et Charleville.

SUITE AU CATALOGUE

DES

OUVRAGES DE LA BIBLIOTHÈQUE

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE,

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE (1)

---

319 *Bollettino Meteorico dell' Ufficio centrale di meteorologia.* Roma, Anno IX, 1887. (à partir du n° 196, 15 juillet.)

273 *Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. 1886.* Anno XVII. Vol. 8°.

265 **Bornemann** (J. G.). *Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse.* Berlin 1854. 8°.

226 — *Sur les eaux minérales et les filons métallifères de l'île de Sardaigne.* (Bull. Soc. géol. de France, 2e Série, t. XIV, p. 635, 1857.) Broch. 8°.

267 — *Sur la classification des formations stratifiées anciennes de l'île de Sardaigne.* (Compte Rendu du Congrès géol. intern. 2me session, Bologne 1881.) Broch. 8°.

268 — *Sul Trias nelle parte meridionale dell' Isola di Sardegna,* (Boll. del R. Com. Geol. 1881.) Broch. 8° 2 pl.

269 — *Palœontologisches aus dem Cambrischen Gebiete von Canalgrande in Sardinien.* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. 1883, p. 270.) Broch. 8°.

270 — *Von Eisenach nach Thal und Wutha.* (Jahrb. d. K. preuss. geol. Landes. für 1883, p. 383.) Broch. 8°, 6 pl.

271 — *Beiträge zur Kenntniss des Muschelkalks, insbesondere der Schichtenfolge und der Gesteine des Unteren Muschelkalks in Thüringen.* (Jahrb. d. K. preuss. geol. Landes. für 1885, p. 267.) Vol. 8°, 8 pl.

(1) Messieurs les membres de la Société peuvent obtenir les ouvrages en prêt, en s'adressant à M. *Ferd. Béclard,* bibliothécaire-trésorier, place du Musée, n° 1, à Bruxelles. Il suffit, à cet effet, de lui indiquer le numéro du catalogue correspondant au titre du livre que l'on désire consulter.

272 **Bornemann (J. G.).** Cyclopelta Winteri, *eine Bryozoe aus den Eifeler Mitteldevon.* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. 1884, p. 864.) Broch. 8°, 1 pl.

277 — *Ueber Archaeocyathus-Formen.* (Ibid. Jahrg. 1884, p. 688. Broch. 8°.

320 **Cafici (I.).** *Stazione dell' età della pietra a S. Cono in provincia di Catania.* (Boll. di Paletnol. Ital. Anno 5°, 1879.) Broch. 8°, 2 pl.

321 — *Sulla determinazione cronologica del Calcare a selce piromaca, etc.* (Boll. del R. Com. Geol. Anno 1880, n° 11-12.) Broch. 8°, 2 pl.

322 — *La formazione gessosa del Vizzinese e del Licodiano, provincia di Catania.* (Ibid. 1880, n° 1-2.) Broch. 8°.

323 — *Descrizione di una nuova specie del genere* Limopsis. (Natur. Sicil. anno II, n° 5, 1883.) Broch. 8°, 1 pl.

324 — *La formazione miocenica nel territorio di Licodia-eubea, prov. di Catania.* (Reale Accad. dei Lîncei, Anno CCLXXX, 1882-83). Broch. 4°, 3 pl.

326 — *Nuove indagini paleœtnologiche nella tomba neolitica di Calaforno, prov. di Siracusa, e considerazioni sui tempi preistorici in Sicilia.* (Ibid. anno CCLXXXI, 1883-84.) Broch. 4°.

325 - *Tomba neolitica et manufatti coevi di Sciri in provincia di Catania.* (Boll. di Paleœtnol. Ital. Anno X°, 1884.) Broch. 8°.

344 **Caldacci (L.).** *Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia.* Vol. I. *Descrizione geologica dell' Isola di Sicilia.* Roma 1886. Vol. 8°.

343 *Carta geologica della Isola di Sicilia,* 1/100.000, 1884-86, en 28 feuilles et 5 pl. de coupes.
Brevi Cenni relativi alla Carta geologica. Roma 1885. Broch. 8°.

371 *Carte géologique détaillée de la Belgique* à l'échelle du 1/20,000.
Feuilles et textes explicatifs de :
Ciney, par MM. Dupont (E.) et Mourlon (M.)
Dinant, " "
Natoye, par MM. Dupont (E.) Mourlon, (M.) et Purves (J.)
Modave, " " "
Clavier, " " "
Bruxelles, par MM. Rutot (A.) et Van den Broeck (E.)
Bilsen, par MM. Van den Broeck (E.) et Rutot (A.)
Landen, par MM. Rutot (A.) et Van den Broeck (E.)

Saint-Trond, par MM. Rutot (A.) et Van den Broeck (E.)
Heers, " "
Ruette, par M. Purves (J. C.)
Virton, "
Lamorteau. "

Feuilles sans textes explicatifs :
Durbuy, par MM. Dupont (E.) et Purves (J. C.)
Marche, " "
Sautour. " "

Textes explicatifs sans feuilles :
Roulers, par M. Rutot (A.)
Thourout, "
Wacken, "
Meix-devant-Virton, par M. Purves (J. C.)

Feuilles de coupes :
Durbuy, 4 planches.

274 **Dana (James D.).** *On Taconic Rocks and stratigraphy, with a Geological map of the Taconic region.* (Amer. Journ. of Science. Vol. XXIX, March, 1885, p. 205.) Broch. 8°, 1 pl.

275 — *Kilauea after the Eruption of March 1886.* (Ibid. Vol. XXXIII, febr. 1887, p. 87.) Broch. 8°, 2 pl.

276 — *Note on the views of prof. Emmons on the Taconic system.* (Ibid. Vol. XXXIII, May, 1887, p. 412.) Broch. 8°.

505 **Foresti (L.).** *Sopra alcuni fossili illustrati e descritti nel* Musaeum Metallicum *di Ulisse Aldrovandi.* (Boll. della Soc. geol. italiana. Vol. VI, fasc. 1, 1887.) Broch. 8°.

278 **Fornasini (G.).** *Nota preliminare sui Foraminiferi della marna pliocenica del Ponticello di Savena nel Bolognese.* (Boll. della Soc. Geol. Italiana. Vol. II, 1883.) Broch. 8°, 1 pl.

279 — *I Foraminiferi della tabella oryctographica esistente nel R. Museo geologico di Bologna.* (Ibid. Vol. III, 1884.) Broch. 8°.

280 — *Lagene fossili nell'argilla giallastra di San Pietro in Lama presso Lecce.* (Ibid. Vol. IV, 1885.) Broch. 8°.

281 — *Textularina e altri Foraminiferi Fossili nella marna miocenica di San Rufilo presso Bologna* (Ibid. Vol. IV, 1885.) Broch. 8°, 1 pl.

282 — *Sulla* Glandulina æqualis *di Reuss.* (Ibid. Vol. V, 1886.) Broch. 8°, 1 pl.

283 — *Varietà di Lagena fossile negli strati a* Pecten hystrix *del Bolognese.* (Ibid. Vol. V, 1886.) Broch. 8°, 1 pl.

284 **Fornasini (G.).** *Di alcuni Biloculine fossili negli strati a* Pecten hystrix *del Bolognese.* (Ibid. Vol. V, 1886.) Broch. 8°, 2 pl.

285 — *Foraminiferi illustrati da Soldani et citati dagli autori-contribuzione allo studio dei Foraminiferi fossili negli strati neogenici d'Italia e viventi nel Mediterraneo.* (Ibid. Vol. V, 1886.) Vol. 8°.

286 — *Il* Nautilus legumen *di Linneo e la* Vaginulina elegans *di d'Orbigny.* (Ibid. Vol. V, 1886.) Broch. 8°, 1 pl.

287 — *Di alcuni Foraminiferi provenienti dagli strati miocenici de Dintorni di Cagliari.* (Ibid. Vol. VI, 1887.) Broch. 8°.

288 — *Foraminiferi illustrati da Bianchi e da Gualtieri.* (Ibid. Vol. VI, 1887.) Broch. 8°.

368 **Fritsch** (Dr A.). *Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation.*

II. *Die Weissenberger und Malnitzer Schichten.* (Archiv. d. Naturw. Landesd. v. Böhmen-Geol. Abth. IV. Band n° I, 1878.) Vol. 8°.

369 — III. *Die Iserschichten.* (Ibid. V. Band n° 2, 1883.) Vol. 8°.

506 — *Cephalopoden der böhmischen Kreideformation.* Prag. 1872. Vol. gr. 4°, 16 pl.

507 — *Malá Geologic eili nauka o vrstvach kury zemské.* V Praze 1875. Vol. in-12.

508 — *Die reptilien und fische der böhmischen Kreideformation.* Prag. 1878. Vol. gr. 4°, 10 pl.

509 — *Fossile Arthropoden aus der Steinkohlen und Kreideformation böhmens.* Wien, 1882. Vol. gr. in-4°, 2 pl.

510 — *Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der permformation böhmens.* Band. I, Prag, 1883. Vol. gr. in-4°, 48 pl. — Band. II, Heft I, Prag. 1885, Vol. gr. in-4°, 12 pl. Band. II, Heft. II, Prag. 1885. Vol. gr. in-4°, 10 pl.

511 — *Die Gymnospermen der böhmischen Kreideformation.* Prag. 1885. Vol. gr. 4°, 13 pl.

512 — et **Katka (Jos.).** *Die Crustaceen der böhmischen Kreideformation.* Prag. 1887. Vol. gr. 4°, 10 pl.

514 **Fritsch** (Dr **A.**). *Publicationen des ordentlichen Mitgliedes Anton Fric* (Fritsch). 1880, Broch. 8°.

289 **Geinitz (H. B.).** *Ueber* Nautilus Alabamensis, *Morton,* Nautilus ziczac, *Sow. und* Nautilus lingulatus, *v. Buch.* (Neuen Jahrb. für miner. etc., 1887. Bd. II, p. 53.) Broch. 8°, 1 pl.

290 — *Die Meteoriten des Königlichen Mineralogischen Museums in Dresden.* (Ges. Isis in Dresden. 1886. Abh. 12, p. 92). 3 p. 8°.

291 **Geinitz (H. B.).** *Ueber* Palmacites ? Reichi, *Gein.* (Ibid. 1884, Abh. 2.) 3 p. 8°.

292 — *Geognostische Excursion nach Dippoldiswalde aus 30 Juli 1885.* Broch. 8°.

295 **Hauer (F. von).** *Die Geologie und ihre anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der Osterr.-Ungar. Monarchie.* Zweite Aufl. Wien 1878. Vol. 8°.

296 **Hauer (F. von)** und **Stache (Guido).** *Geologie Siebenbürgens.* Wien 1863. Vol. 8°.

372 **Hébert (E.).** *Etudes sur le terrain crétacé.* Première partie. *Fossiles de la craie de Meudon.* (Extr. Mém. Soc. géol. France. 2e série, tome V, 1886.) Vol. 4°, 3 pl.

373 — *Sur la constitution géologique et sur la classification des terrains paléozoïques de l'Ardenne française et du Hainaut.* (Extr. Bull. Soc. géol. France, 2e série, t. XII. p. 1165. Séance du 2 juillet 1855.) Broch. 8°.

374 — *Note sur le Lias inférieur des Ardennes, suivie de remarques sur les Gryphées du Lias.* (Ibid. t. XIII, p. 207. Séance du 24 janv. 1856.) Broch. 8°.

375 — *Note sur les caractères paléontologiques de la craie de Meudon.* (Ibid. t. XVI, p. 143. Séance du 6 déc. 1858.) Broch. 8°.

376 — *Les mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris, ou classification des terrains par les oscillations du sol.* Première partie. Terrain jurassique. Paris 1857, Vol, 8°, 1 pl.

377 — *Recherches sur la faune des premiers sédiments tertiaires parisiens. Mammifères pachydermes du genre* Coryphodon. (Extr. Ann. des Sciences natur. 4e série, t. VII, 1857.) Vol. 8°, 2 pl.

378 — *Note sur la limite inférieure du Lias et sur la composition du Trias dans les départements du Gard et de l'Hérault.* (Extr. Bull. Soc. géol. France, 2e série, t. XVI, p. 905. Séance du 4 juillet 1879.) Broch. 8°.

379 — et **Eudes Deslongchamps (Eugène).** *Mémoire sur les fossiles de Montreuil-Bellay* (Maine et Loire.) (Extr. Bull. Soc. Linn. de Normandie, 5e Vol., 1860.) Vol. 8°, 9 pl.

380 — *Du terrain jurassique supérieur sur les côtes de la Manche.* (Extr. Bull. Soc. géol. France, 2e série, t. XVII, p. 300. Séance du 27 févr. 1860.) Broch. 8°.

383-384 *Gisement des couches marines de Sinceny* (Aisne.) (Ibid. t. XVIII, p. 77. Séance du 19 nov. 1860.) Broch. in-8° *(en double).*

381-382 **Hébert (E.).** *Quelques remarques sur la mer Jurassique et les théories imaginées pour rendre compte de ses déplacements.* (Ibid. t. XVIII, p. 97. Séance du 17 déc. 1860.) Broch. in-8°. *(en double).*

387 — *Observations sur les rivages de la mer Jurassique à l'époque de la grande oolithe dans les bassins méditerranéen, jurassique et parisien.* (Ibid. t. XVIII, p. 611. Séance du 20 mai 1861.) Broch. 8°.

385 — *Du terrain jurassique de la Provence ; sa division en étages ; son indépendance des calcaires dolomitiques associés aux gypses.* (Ibid. t. XIX, p. 100. Séance du 18 nov. 1861.) Broch. 8°.

386 — *Sur le terrain quaternaire de la Somme et de la Seine.* (Ibid. t. XIX, p. 440. Séance du 20 janvier 1862.) Broch. 8°.

390 — *Sur l'argile à silex, les sables marins tertiaires et les calcaires d'eau douce du Nord-Ouest de la France.* (Ibid. t. XIX, p. 445. Séance du 29 janv. 1862.) Broch. 8°, 1 pl.

391 — *Sur la craie de Provence, etc.* (Ibid. t. XIX, p. 542. Séance du 3 févr. 1862.) 3 p. 8°.

388-389 — *Observations sur les systèmes* bruxellien *et* laekenien *de Dumont, et sur leur position dans la série parisienne, faites à l'occasion du mémoire de M. Le Hon.* (Ibid. t. XIX, p. 832. Séance du 28 avril 1862.) Broch. 8°. *(en double).*

392 — *A propos d'un mémoire sur les formations d'eau douce du bassin de Paris,* par M. E. Hébert, présenté par M. Delafosse. (Acad. des Sciences de Paris. Séance du 21 juillet 1862.) 3 p. 8°.

393 — *Observations sur les principaux éléments du terrain quaternaire ; sur les théories proposées pour en expliquer la formation et sur l'âge de l'argile à silex.* (Extr. Bull. Soc. géol. France, 2e série, t. XXI, p. 58. Séance du 16 novembre 1863.) Broch. 8°.

394 — *Observations géologiques sur quelques points du Département de l'Yonne.* (Extr. Bull. Soc. des sciences de l'Yonne, 3e Trim. 1863.) Broch. 8°.

395 — *Note sur la craie blanche et la craie marneuse dans le bassin de Paris, et sur la division de ce dernier étage en quatre assises.* (Extr. Bull. Soc. géol. France, 2e série, t. XX, p. 565. Séance du 15 juin 1863.) Broch. 8°.

396 — *Observations sur la craie inférieure des environs de Rochefort (Charente-Inférieure.)* (Ibid. t. XXI, p. 285. Séance du 2 mai 1864.) Broch. 8°.

397 **Hébert (E.).** *Réponse aux observations de M. Ebray, insérées au Bulletin de la Société des sciences de l'Yonne,* 4e trimestre 1883, p. 156. (Extr. Bull. Soc. des sciences de l'Yonne, 1er trim. 1864.) Broch. 8°.

398 — *Nouvelles observations relatives à la période quaternaire, à l'occasion du mémoire de M. Belgrand.* (Extr. Bull. Soc.Géol. France, 2e série, t. XXI, p. 180. Séance du 1er févr. 1864.) Broch. 8°.

399 — *Etude critique sur un groupe d'Hémiasters.* (Ibid. t. XXII, p. 193. Séance du 30 janv. 1865.) Broch. 8°.

400 — *Sur le groupe de Bélemnites auquel de Blainville et d'Orbigny ont donné le nom de* B. brevis. (Ibid. t. XXII, p. 201. Séance du 30 janv. 1865.) Broch. 8°.

401 — *Note sur le terrain nummulitique de l'Italie septentrionale et des Alpes, et sur l'oligocène d'Allemagne.* (Ibid. t. XXIII, p. 126. Séance du 4 déc. 1865.) Broch. 8°.

402 — *Note sur le terrain jurassique du Boulonnais.* (Ibid. t. XXIII, p. 216. Séance du 18 déc. 1865.) Broch. 8°.

403 — *Observations sur les calcaires à* Terebratula diphya *du Dauphiné, et en particulier sur les fossiles des calcaires de la Porte-de-France (Grenoble).* (Ibid. t. XXIII, p. 521. Séance du 23 avril 1866.) Broch. 8°.

404 — *La Géologie.* — Leçon d'ouverture à la Faculté des Sciences. (20 mars 1865). (Extr. de la Revue scientifique. Paris 1885.) Broch. 8°.

405 — *Sur les limites de la période jurassique et de la période crétacée et spécialement sur les calcaires à* Terebratula diphya. (Arch. des sciences de la Bibl. Univ. Août 1866.) Broch. 8°.

406 — *Le terrain crétacé des Pyrénées.* (Extr. Bull. Soc. Géol. France, 2e série, t. XXIV, p. 323. Séance du 18 fév. 1867.) Broch. 8°.

407 — *Deuxième note sur les calcaires à* Terebratula diphya *de la Porte-de-France.* (Ibid. t. XXIV, p. 389. Séance du 18 fév. 1867.) Broch. 8°.

408 — *Observations sur le Mémoire de M. Pictet, intitulé : Étude provisoire des fossiles de la Porte-de-France, d'Aizy et de Lémenc.* (Ibid. t. XXV, p. 624. Séance du 20 avril 1868.) Broch. 8°.

409 — *Sur les couches comprises, dans le midi de la France, entre les calcaires oxfordiens et le néocomien marneux à* Bélemnites dilatatus, *en réponse à M. Coquand.* (Ibid. t. XXVI, p. 131. Séance du 9 novembre 1868.) Broch. 8°.

410 **Hébert (E.)** *Recherches sur l'âge des grès à combustibles d'Helsingborg et d'Höganäs (Suède méridionale) suivies de quelques aperçus sur les grès de Hör.* (Extr. des Ann. des sciences géol.). Paris 1869. Vol. 8°, 1 pl.

411-412 *Observations sur les couches inférieures de l'infra-lias du midi de la France.* (Extr. Bull. Soc. Géol. France, 2e série, t. XXVI, p. 447. Séance du 11 janvier 1869.) Broch. 8° *(en double).*

413 — *Note sur les grès infra-liasiques de Scanie (Suède.)* (Ibid. t. XXVI, p. 366. Séance du 10 janvier 1870.) Broch. 8°.

415 — *Documents relatifs au terrain crétacé du midi de la France.* (Ibid. t. XXIX, p. 393. Séance du 20 mai 1872.) Broch. 8°.

414 — *Ondulations de la Craie dans le bassin de Paris.* (Ibid. t. XXIX, p. 446. Séance du 3 juin 1872.) Broch. 8°, 1 pl.

416 — *Allocution présidentielle.* (Ibid. 3e série, t. I, p. 293. Séance du 17 avril 1873.) Broch. 8°.

417 — *Age relatif des calcaires à* Terebratula Moravica *et du* Diphya-Kalk, *ou calcaire à* T. janitor *et* T. diphya. (Ibid. 3e série, t. II, p. 148. Séance du 19 janvier 1874.) Broch. 8°, 1 pl.

418 — *Observations sur le travail de M. Pillet relatif à la colline de Lémenc.* (Ibid. t. III, p. 387. Séance du 5 avril 1875.) Broch. 8°.

419 — *Ondulations de la Craie du nord de la France.* (Ibid. t. III, p. 512. Séance du 7 juin 1875.) Broch. 8°, 1 pl.

420 — *Description de deux espèces d'*Hemipneustes *de la Craie supérieure des Pyrénées.* (Ibid. t. III, p. 592. Séance du 28 juin 1875.) Broch. 8°, 2 pl.

421 — *Ondulations de la Craie dans le Nord de la France.* (Ibid. Ann. des sciences géol. t. VII, n° 2, 1876.) Broch. 8°, 1 pl.

422 — *Notes sur le terrain crétacé du département de l'Yonne.* (Extr. Bull. Soc. des sciences de l'Yonne. 1er sem. 1876.) Broch. 8°.

423 — *Sur la position exacte de la zone à* Heterodiadema libycum. (Extr. Bull. Soc. Géol. France. 3e Série, t. IV, p, 319. Séance du 6 mars 1876.) Broch. 8°.

424 — *Comparaison de l'éocène inférieur de la Belgique et de l'Angleterre, avec celui du bassin de Paris.* (Bibl. des H. Études. Sc. Nat. T. VIII. Art. n° 3, 1873.) Broch. 8°.

425 — et **Munier-Chalmas**. *Réponse aux observations de M. de Loriol.* (Extr. Bull.Soc. Géol. France, 3e série, t. III, p. 567. Séance du 7 juin 1875.) Broch. 8°.

426 **Hébert (E.).** *Remarques à l'occasion des sondages exécutés par la Commission française dans le Pas-de-Calais en 1875.* (Ibid. t. IV, p. 58. Séance du 6 décembre 1875.) Broch. 8°.

428 — *La Craie de Crimée comparée à celle de Meudon et à celle de l'Aquitaine.* (Ibid. t. V, p. 99. Séance du 20 nov. 1876.) Broch. 8°.

430 — *Observations sur les terrains tertiaires du Piémont.* (Ibid t. V, p. 305, séance du 19 févr. 1877.) Broch. 8°.

431 — *Sur la Craie supérieure des Pyrénées. Réponse à M. Leymerie.* (Ibid. t. V, p. 638. Séance du 4 juin 1877.) Broch. 8°.

429 — *Observations sur le terrain quaternaire.* (Ibid. t. V, p. 742. Séance du 22 oct. 1877.) Broch. 8°

432 — *Sur la base du grès bigarré.* (Ibid. t. V, p. 768. Séance du 26 oct. 1877.) 2 p. 8°.

433 — *Remarques sur quelques fossiles de la Craie du Nord de l'Europe.* (Ibid. t. VI, p. 317. Séance du 18 mars 1878.) Broch. 8°.

427 — *Notice sur les travaux scientifiques de M. E. Hébert.* Paris 1877. Vol. 4°.

435 — *Observations sur la classification et la nomenclature des groupes inférieurs des terrains primaires.* (Compte-rendu Cong. intern. Géol. Paris 1878.) Paris 1880. Broch. 8°.

436 — *Quelques remarques sur les gisements de la* Terebratula janitor. (Extr. Bull. Soc. Géol. France, 3e série, t. VI, p. 108. Séance du 3 décembre. 1877.) Broch. 8°.

437 — *Guide du géologue à l'Exposition Universelle de 1878 et dans les collections publiques et privées de Paris.* Paris 1878. Vol. in-12°.

438 — *Phyllades de Saint-Lô et conglomérats pourprés dans le Nord-Ouest de la France. Cambrien, Précambrien, Archéen.* (Extr. Bull. Soc. géol. France, 3e Série, t. XIV, p. 713. Séance du 22 août 1886.)

439 — *De la Craie dans le nord du bassin de Paris.* (Comptes rendus des séances Acad. des sciences, 25 juin et 13 août 1886.) 8 p. 4°.

440 — *Histoire géologique du Canal de la Manche.* (Ibid. 7 et 14 juin 1880.) Broch. 4°.

441 — *Rapport sur les Mémoires présentés par M. L. Collot et M. J. Gosselet pour le prix Bordin.* (Ibid. 14 mars 1881.) Broch. 4°.

442 — *Recherches sur l'âge des grès à Combustibles d'Höganäs et*

des grès à végétaux de Hör. (Suède méridionale.) (Ibid. 26 juillet 1869.) Broch. 4°.

443 **Hébert** (**E.**). *Plissements de la Craie dans le nord de la France.* (Ibid. 17 janv. 1876.) Broch. 4°, 2 pl.

444 — *Recherches sur la Craie supérieure du versant septentrional des Pyrénées.* (Ibid. 8 nov. 1880.) Broch. 4°.

455 — *Recherches sur la Craie du nord de l'Europe.* (Ibid. 2 nov. 1869.) Broch. 4°.

446 — *Sur la position des calcaires de l'Echaillon dans la série secondaire.* (Extr. Bull. Soc. géol. France, 3e série, t. IX, p. 683. Séance du 11 sept. 1881.) Broch. 8°.

447 — *Le terrain pénéen de la Rhune et l'étage corallien des Pyrénées.* (Ibid. t. IX, p. 179. Séance du 24 janv. 1881.) Broch. 8°.

434 et 448 — *Nomenclature et classification géologiques. Congrès géologique international. — Session de Bologne. Rapport du Comité français. Mars 1881.* (Ann. Scienc. géol., t. XI. 10. — Art. n° 4.) Broch. 8° *(en double).*

449 — *Notes sur la géologie du département de l'Ariège.* (Extr. Bull. Soc. Géol. France, 3e série, t. X, 1882.) Vol. 8°.

450 — *Notions générales de géologie.* Paris 1884. Vol. in-12.

297 **Hughes** (**T. Mc K.**). *The present state of the evidence bearing upon the question of the Antiquity of Man.* London. Broch. 8°.

298 — *On the evidence of the later movements of elevation and depression in the British Isles.* London. Broch. 8°.

299 — *Exploration of Cave Ha, near Giggleswick, Settle, Yorkshire* et **Hughes (T. Mc K.) and Rev. D. R. Thomas.** *On the occurrence of Felstone Implements of the Le Moustier type in Poutnewydd Cave near Cefn.* (Journ. of the Anthropological Soc. London 1874.) Broch. 8°, 2 pl.

300 — *The fifth annual report of the Chester Society of Natural Science and President's Address, etc.* 1875-76. Broch. 8°.

301 — *On the Silurian Grits of Corwen, North Wales.* (Quart. Journ. Geol. Soc. for may 1877.) Broch. 8°.

302 — *On the Pre-Cambrian Rocks of Bangor. With a Note on the Microscopic Structure of some Welsh Rocks,* by Prof T. G. Bonney. (Ibid. Febr. 1878.).

303 — *On the relation of the appearance and duration of the various forms of life upon the earth to the breaks in the continuity of the sedimentary strata.* (Proceed. of Cambridge Philos. Soc. Vol. III, Part. VI, 1879.) Broch. 8°.

304 **Hughes (T. Mc. K.).** *On the Silurian Rocks of the Valley of the Clwyd.* (Quart. Journ. Geol. Soc. for Nov. 1879.) Broch. 8°.

305 — *Further observations on the Pre-Cambrian Rocks of Caernarvorn.* (Ibid. Nov. 1879.) Broch. 8°. 1 pl.

306 — *On the Geology of Anglesey, n° 1.* (Ibid. May 1880.) Broch. 8°.

309 — *On the Geology of Anglesey, n° 2.* (Ibid. Febr. 1882.) Broch. 8°.

307 — *On the transport of fine mud and vegetable matter by conferva. — On the altered rocks of Anglesea.* (Proceed. of Cambridge Philosoph. Soc. Vol. III, Part. VIII, 1880.) Broch. 8°.

308 — *Chester Society of Natural Science. President's Address, 27 Oct. 1881.* (Chester Guardian of November, 5, 1881.) Broch. in-12.

310 — *Report of an Excursion of the Geologist's Association to Bangor, Snowdon, Holyhead, etc. July 1883.* (Proceed. Geol. Assoc., Vol. VIII, n° 4.) Broch. 8°.

311 — *On the Brecciated Bed in the Dimetian at S^t Davids.* (Geol. Mag. Dec. II, Vol. X, n° 7, p. 306. July 1883.) Broch. 8°.

312 — *On some fossils supposed to have been found on the Pleistocene Gravels of Baruwell, near Cambridge.* (Ibid. p. 454, Oct. 1883.) 2 p. 8°.

313 — *On some tracks of terrestrial and freshwater animals.* (Quart. Journ. Geol. Soc. for Febr. 1884.) Broch. 8°. 5 pl.

314 — *Notes on the Geology of the Vale of Clwyd.* (Proceed. Chester Soc. 1884.) Broch. 8°. 8 pl.

315 — *On the so-called* Spongia paradoxica *S. Woodward, from the Red and White Chalk of Hunstanton.* (Quart. Journ. Geol. Soc. for May 1884.) Broch. 8°.

316 — *Report of an Excursion of the Geologists' Association to Cambridge, June, 1884.* (Proceed. Geol. Assoc. Vol. VIII, n° 7.) Broch. 8°.

317 — *International Geological Congress. Reports of Sub-Committees on Classification and nomenclature.* Cambridge, 1885. Vol. 8°.

318 — *On some Perched Blocks and associated Phenomena.* (Quart. Journ. Geol. Soc. for Nov. 1886.) Broch. 8°.

329 — *On the* Drifts *of the Vale of Clwyd and their Relation to the Caves and Caves-deposits.* (Quart. Journ. Geol. Soc. for Feb. 1887.) Broch. 8°, 1 pl.

337 **Kjerulf** (T.) et **Dahll** (T.). *Geologish Kart over det Söndenfjeldske Norge.* Ech. 1/400,000. 1858-1865 :
I. *Christiania og Hamars Stifter,* en 6 feuilles, légende et et 3 pl. coupes;
II. *Christiansands Stift,* en 4 feuilles ;
avec textes explicatifs en français et en norwégien. Christiania, 1866.

338 **Kjerulf** (Th.). *Om Skuringsmærker, glacialformationen, terrasser og strandlinier, etc.* Christiania, 1873. Vol. 4°.

339 — *Om stratifikationens spor.* Christiana, 1877. Broch. 4°.

340 — *Merakerprofilet.* (Kgl. Norske videns. selsk. skrifter, 1882.) Vol. 8°, 5 pl.

330 — *Pragtstufer med brækciestruktur fra Muggruben og Storvarts.* (Nyt Mag. for Naturv. XXVIII Bind, 4e Hefte.) Broch. 8°.

331 — *Dislokationerne i Kristiniadalen.* I. (Ibid. XXVIII Bind, 1e Hefte). Broch. 8°. II. (Ibid. 2det. Hefte.) Broch. 8°.

333 — *Pragtstufer fra Storvarts og Grimelien.* (Ibid. XXIV Bind, 4e Hefte.) Broch. 8°.

334 — *Grundfjeldsprofilet ved Mjosens sydende.* (Ibid. XXIX Bind, 3e Hefte.) Broch. 8°, 5 pl.

335 **Kjerulf** (Th.) et **Dahll** (T.). *Om jernertsernes forekomst ved Arendal, næs og Kragero.* (Ibid. II Bind, 4e Hefte, 1861.) Broch. 8°, 5 pl.

332 **Kjerulf** (Th.). *Island's Vulcanlinien.* (Zeitsch. d. Deutsch. geol. Gesell. Jahrg. 1876.) Broch. 8°, 11 pl.

336 — *Om fjeldstykket mellem lærdal og urland samt om profilet over filefjeld.* Christiania, 1862. Broch. 4°, 2 pl.

342 **Koch** (Max.). *Die Kersantite des Unterharzes.* I. Theil. (Jahrb. d. Konigl. preuss. geol. Landes. für 1886.) Vol. 8°, 4 pl.

345 **Lotti** (S.). *Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia.*
Vol. II. *Descrizione geologica dell' Isola d'Elba.* Roma, 1886. Vol. 8° (en double) et
Carta geologica dell' Isola d'Elba, 1/500,000. Roma, 1886 1 feuille pliée 8° (*en double*).

346 — *Gabbro ed Eufotide ?* (Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. V, 1886.) Broch. 8°.

347 — *Le roccie eruttive feldspatiche dei dintorni di Campiglia marittima* (Toscana). Roma, 1887, Broch. 8°, 1 pl.

348 **Martin** (K.). *Nachträge zu den Tertiaerschichten auf Java. Petrefacte von Java.* Leiden, 1883. Vol. 8°, 4 pl.

349 **Martin** (K.). *Fossile Säugethier-reste von Java und Japan.* Leiden, 1887. Vol. 8°, 8 pl.

350 — *Het eiland Curaçao, etc.* (Kon. Akad. van Wentensch. te Amsterdam, 1886.) Broch. 8°.

351 **Munck** (Ém. de). *Une méthode à suivre pour l'étude des migrations des peuplades des âges de la pierre.* (Ann. de la Fédération arch. et hist. de Belg. T. II, 1886.) Broch. 8°.

352 **Nikitin** (S.). *Fossiles des marnes de Théodosie (Crimée).* 1886. Vol. 8°, 3 pl.

353 — *Recherches géologiques le long de la ligne du chemin de fer de Samara-Oufa. Zechstein et l'étage tartarien.* Broch. 8°.

354 — *Die Cephalopoden fauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma.* Saint-Pétersbourg 1884. Vol. 4°,avec 7 pl.

355 — *Die Jura-Ablagerungen zwischen Rybinsk, Mologa und Myschkin an der Oberen Volga.*(Mém. Acad. Imp. S^{t} Pétersb. VII^{e} série, t. XXVIII, n^{o} 5, 1881.) Vol. 4° avec 7 pl.

356 — *Die Flüss-Thäler des mittleren Russlands.* (Ibid. VII^{e} série, t. XXXII, n° 5, 1884.) Vol. 4°.

357 — *Diluvium, Alluvium und Eluvium.*(Zeitsch. d. Deutsch. Geol. Gesell. Jahrg. 1884.) 4 p. 8°.

358 — *Ueber* Mesites Pusirefskii, *Hoffm. eine merkwürdige Cystideen-Art. 1877.* Broch. 8°, 1 pl.

359 — *Une excursion dans la région des rivières Sok et Kinel, etc.* 1886. Broch. 8°.

368 — *Les dépôts post-tertiaires de l'Allemagne dans leurs relations aux formations correspondantes de la Russie, 1886.* Vol. 8°.

361 — *Bibliothèque géologique de la Russie* Vol. I, 1885. Vol. II, 1886. 8°.

362 — *Beilage zu den Protokollen der Section fur Geologie und mineralogie der St-Petersburgen Naturforscher-Gesellschaft:*

Lœwinson-Lessing (F.) I. *Entgegnung auf Herrn S. Nikitin's Referat über meine " Skizze des Jura an der untern Sura. „ 24 Jan. 1887.*

Amalizky (W.) II. *Entgegnung auf Herrn S. Nikitin's Referat über meine Arbeit : " Ueber das Alter der Stufe der bunten Mergel im Bassin der Wölga und Oka. „* 5 febr. 1887. III. *Entgegnung an Herrn S. Nikitin.* Broch. 8°.

363 **Pergens** (Ed.). *Les Bryozoaires du Tasmadjan à Belgrade avec Note supplémentaire.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg. T. XXII, 1887. Séances des 5 févr. et 2 avril 1887.) Broch. 8°.

364 **Pergens (Ed.)**. *Note préliminaire sur les Bryozoaires fossiles des environs de Kolosvar.* (Ibid. T. XXII, 1887. Séance du 5 mars.) Broch. 8°.

365 — et **Meunier (S.)**. *La Faune des Bryozoaires garumniens de Faxe.* (Ibid. Mém. T. XXI, 1886.) Vol. 8°, 5 pl.

514 **Pocta (Ph.)**. *Beiträge zur Kenntniss der Spongien der böhmischen Kreideformation.* II Abth. (Abh. d. K. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. VI folge, 12 Band.) Prag. 1884. Vol. 4°, 2 pl.

516 — *Ibid. III* Abth. (Ibid. VII folge, 1 Band.) Prag. 1885. Vol. 4°, 1 pl.

515 — *Uber Zwei neue Spongien aus der böhmischen Kreideformation.* (Sitzungsb. d. K. bohm. Gesellsch. d. Wissensch. 27 nov. 1885.) Broch. 8°.

517 — *Vorläufiger Bericht über die Rudisten der böhmischen Kreideformation.* (24 febr. 1886.) Broch. 8°.

518 — *Le développement des éponges fossiles.* (Arch. Slaves de biologie, 15 janv. 1886.) Broch. 8°.

519 — *Ueber einige Spongien aus dem dogger des Fünfkirchner gebirges.* (Jahrb. d. K. Ungar-geol. Anst. Band VIII, 1886.) Broch. 8°.

520 — *Kritisches Verzeichniss der Rudistenliteratur.* (Sitzungsb. d. K. bohm. Gesellsch. d. Wissensch. 26 marz 1887.) Broch. 8°.

521 — *Uber Spongiennadeln in einigen gesteinen Ungarns.* (Földtani Közlöny XVII, 1887.) Broch. 8°, 1 pl.

522 — *Die Anthozoen der böhmischen Kreideformation.* (Abh. d. K. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. VII folge, 2 Band.) Prag. 1887. Vol. 4°, 2 pl.

523 *Proceedings and Transactions of the Nova Scotian Institute of Natural Science of Halifax, Nova Scotia.* Vol. VI, 1885-86. Part. IV. Broch. 12°.

366 **Meunier (S.)** et **Pergens (Ed.)**. *Les Bryozoaires du système Montien. (Eocène inférieur.)* Louvain 1886. Broch. 8°, 3 pl.

367 — — *Nouveaux bryozoaires du Crétacé supérieur.* (Mém. Soc. malac. belg. T. XX, 1885.) Broch. 8°, 1 pl.

451 **Renevier (E.)**. *Rapport sur la marche du Musée géologique Vaudois en 1886.* Lausanne, mai 1887. Broch. 8°.

452 **Ricciardi (L.)**. *Sull' allineamento dei Vulcani Italiani ; Sulle roche eruttive sottomarine, subaeree e sottomarine e loro classificazione in due periodi ; Sullo sviluppo dell' acido cloridrico dell' anidride solforosa e del Jodio dai vulcani. Sul graduale passaggio delle rocce acide alle rocce basiche.* Reggio-Emilia, 1887. Broch. 8°.

453 **Rutot (A.).** *Note sur la découverte de deux spongiaires ayant provoqué la formation des grès fistuleux et des tubulations sableuses de l'étage bruxellien des environs de Bruxelles.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg. T. IX, 1874.) Broch. 8°, 1 pl.

454 — *Relation, au point de vue paléontologique, de l'excursion entreprise les 1er et 2 août 1875 aux environs de Namur par les membres de la Société Malacologique.* (Ibid. T. X, 1875.) Broch. 8°.

455 — *Note sur quelques fossiles recueillis dans le diluvium des environs de Tongres.* (Ibid. T. X, 1875.) Broch. 8°.

456 — *Note sur l'extension de* Lamna elegans, *Ag. à travers les terrains crétacé et tertiaire.* (Extr. Ann. Soc. géol. belg., t. II, p. 34, 1874-75.) Broch. 8°.

457 — *Note sur la découverte, à l'est de Bruxelles, de l'argile glauconifère appartenant à la partie supérieure de l'étage laekenien* (Ibid. t. II, p. 206, 1874-75.) Broch. 8°.

458 — *Note sur une coupe du système bruxellien observée à Ixelles.* (Ibid. t. II, p. 212, 1874-75.) Broch. 8°, 1 pl.

459 — *Description de la faune de l'oligocène inférieur de Belgique.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg. t. XI, 1876.) Broch. 8°, 4 pl.

460 — *Sur la faune de l'étage inférieur du système landenien.* (Extr. Ann. Soc. géol. belg. t. IV, p. 3, 1876-77.) Broch. 8°.

461 — *Note sur l'absence de l'étage bruxellien sur la rive gauche de la Senne et sur la présence, dans les environs de Bruxelles, d'une division du diluvium inférieur au limon hesbayen.* (Ibid. t. IV, p. 39, 1876-77.) Broch. 8°.

462 — *Note sur le démembrement du système Laekenien et la création du système Wemmelien.* (Ann. Soc. Géol. Nord., t. V, p. 488. Séance du 5 juin 1878.) Broch. 8°.

463 — *Quelques mots sur les projections.* (Ann. Soc. belg. de microsc., t. III, p. 17, 1877.) Broch. 8°.

464 — *Adoption de subdivisions uniformes pour les terrains tertiaires.* (Extr. Compte-rendu Congrès intern. Géol. Paris 1878.) Broch. 8°.

465 — *Note sur une coupe de terrain observée dans la gare de Frameries, près Mons (Belgique).* (Ann. Soc. Géol. Nord., t. VII, p. 92. Séance du 18 déc. 1879.) Broch. 8°.

466 — *Compte-rendu, au point de vue paléontologique, de l'excursion de la Société Malacologique de Belgique aux environs de Renaix, en 1879.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg. t. XIV, 1879.) Broch. 8°, 1 pl.

467 **Rutot** (**A.**). *Note sur les découvertes paléontologiques faites dans ces derniers temps aux environs d'Erquelinnes.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg. t. XVI, 1881.) Broch. 8°.

468 — *Compte-rendu des excursions faites en commun par les Sociétés Géologique et Malacologique de Belgique dans les environs de Bruxelles, 5-7 sept. 1880.* (Ann. Soc. géol. de Belg., t. VII.) Broch. 8°, 1 carte.

469 — *Compte-rendu de l'excursion de la Société géologique de Belgique dans les environs de Bruxelles, 5-7 sept. 1880.* (Ann. Soc. géol. de Belg. t. VII.) Broch. 8°, 1 pl.

470 — *Sur la position stratigraphique des restes de mammifères terrestres recueillis dans les couches de l'éocène de Belgique.* (Bull. Acad. Roy. Belg. 3e série, t. I, n° 4, 1881.) Broch. 8°, 2 pl.

471 — *Compte-rendu de l'excursion de la Société géologique de France dans le Boulonnais, 9-18 sept. 1880.* (Extr. Ann. Soc. Malac. Belg. t. XV, 1880.) Broch. 8°.

472 — *Compte-rendu d'une course dans le quaternaire de la vallée de la Somme, aux environs d'Abbeville.* (Ibid. t. XVI, 1881.) Broch. 8°.

473 — *Les alluvions modernes dans la moyenne Belgique.* (Extr. Bull. Musée Roy. Hist. Nat. Belg. t. I, 1882.) Broch. 8°, 1 pl.

474 — *Résultats de nouvelles recherches dans l'Eocène supérieur de la Belgique.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg. t. XVII, 1882.) Broch. 8°.

475 — *Note sur des observations nouvelles faites aux environs de Bruxelles, Castre et Renaix.* (Ibid. T. XVII, 1882.) Broch. 8°.

504 — *Note sur le Mont de Castre.* (Ibid. T. XVII, 1882.) Broch. 8°.

476 — *Les phénomènes de la sédimentation marine étudiés dans leurs rapports avec la stratigraphie régionale.* (Extr. Bull. Musée Roy. Hist. nat. Belg. T. II, 1883.) Broch. 8°.

477 — *La Carte géologique de la Belgique* à l'échelle du 1/20,000. (Extr. de la Revue Univ. des Mines, t. XV, p. 295) et *Sur l'utilité de la Carte géologique de la Belgique* à l'échelle du 1/20,000, 1884. Broch. 8°.

478 — *Les découvertes paléontologiques de Bernissart.* (Ibid. T. XV, p. 201, 1884.) Broch. 8°.

479 — *Sur l'âge des silex taillés recueillis à Mesvin, près Mons.* (Bull. Soc. d'anthrop. de Bruxelles. T. IV, p. 201, 1885-86.) Broch. 8°.

480 — *Résultats de nouvelles observations sur le sous-sol de Bruxelles.* (Ann. Soc. géol. de Belg. T. XIII, 1886.) Broch. 8°.

481 **Rutot** (**A.**). *La tranchée de Hainin.* (Extr. Bull. Musée Roy. Hist. nat. Belg. T. IV, 1886.) Broch. 8°.

482 — *Les puits artésiens de la région de Tirlemont.* (Ann. Soc. géol. de Belg. T. XIII, 1886.) Broch. 8°.

483 — *Résultats de l'exploration géologique de la région comprise entre Thielt, Roulers et Thourout.* (Ibid. T. XIII, 1886.) Broch. 8°.

484 — *Une course à travers l'Eifel volcanique.* (Extr. Bull. Soc. belge de géogr. Bruxelles, 1887.) Broch. 8°.

485 — *Sur l'origine de la patine des silex.* (Bull. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles. T. V, 1886-87.) Broch. 8°.

494 — et **Vincent** (**G.**). *Coup d'œil sur l'état actuel d'avancement des connaissances géologiques relatives aux terrains tertiaires de la Belgique.* (Ann. Soc. géol. de Belg. T. VI, 1879.) Broch. in-8°.

495 — et **Van den Broeck** (**E.**). *Documents nouveaux sur la base du terrain tertiaire en Belgique et sur l'âge du Tufeau de Ciply.* (Bull. Soc. géol. de France, 3e série, t. XV, p. 157, séance du 20 déc. 1886.) Broch. 8°.

341 **Rupert Jones** (**T.**). *Note on* Nummulites elegans, *Sowerby, and other English Nummulites.* (Quart. Journ. Geol. Soc. for May 1887.) Broch. 8°.

486 — *Notes on some silurian Ostracoda from Gothland.* Stockholm, 1887. Broch. 8°.

487 — *On the fossil* Phyllopoda *of the Palæozoic Rocks.* (British Assoc. Birmingham Meeting, 1886.) Broch. 8°.

488 — *Notes on the Palæozoic Bivalved Entomostraca.* N° XXXIII. *On some Silurian Genera and Species.* (Ann. and Mag. of Nat. Hist. for March 1887.) Broch. 8°, 4 pl.

489 — *Notes on the Palæozoic Bivalved Entomostraca.*—N° XXXIV. *On some silurian Genera and Species.* (Ibid. June 1887.) Broch. 8°. 2 pl.

490 — *Philosophical Magazine. Febr. 1887.* Compte-rendu de publications, 2 p. 8°.

496 **Sacco** (**F.**). *Sulla costituzione geologica degli Altipiani Isolati di Fossano, Salmour e Banale.* (Ann. della R. Accad. d'Agric. di Torino, Vol. XXIX, 31 dicemb. 1886.) Broch. 8°. 1 carte.

294 — *La Petrificazione.* Pavia 1887. Vol. 8°.

293 **Trabucco** (**Dr Giacomo.**). *Considerazioni paleo-geologiche sui resti di* Arcomys marmota, *scoperti nelle lane del Colle di*

S. Panerazio presso Silvano d'Orba (alto Monferrato.) Pavia 1887. Vol. 8°.

497 **Ubaghs (J. C.).** *Beobachtungen über die chemische und mechanische Zersetzung der kreide Limburg's und deren einwirkung.* 1859. Broch. in-12.

498 — *Description géologique et paléontologique du sol du Limbourg.* Ruremonde, 1879. 1 vol. 8°, 7 pl.

499 — *La mâchoire de la* Chelonia Hoffmanni *de la craie supérieure de Maestricht.* (Ann. Soc. géol. de Belg., t. X. 1883.) Broch. 8°, 1 pl.

500 — *L'âge et l'homme préhistoriques et ses ustensiles de la station lacustre près de Maestricht.* Seconde édition. Liége 1884. Vol. 8°, 4 pl.

327 — *Les ateliers ou stations dits préhistoriques de S^te^ Gertrude et Ryckholt près de Maestricht.* Liége 1887. Broch. 8°.

328 — *Notice bibliographique sur le géologue Binkhorst van den Binkhorst.* 7 p. 8°.

501 — *Catalogue des collections géologiques, paléontologiques, conchyliologiques et d'archéologie préhistorique du Musée Ubaghs à Maestricht.* Liége, 1885, Broch. 8°.

502 — *Catalogus collectionis palæontologicæ in agro aquisgranensi,* collecta a Doctore Med. M. H. De Bey, 1885. Broch. 8°.

503 **Van den Broeck (E.).** *Sur la Constitution géologique des dépôts tertiaires, quaternaires et modernes de la région de Lierre* (Ann. Soc. géol. de Belg.. t. XIII, 1887.) Broch. 8°.

370 **Velenovsky (J.).** *Die flora aus den Ausgebrannten tertiären letten von Varsovic bei Laun.* (Abh. d. Königl. Böhm. Gesellsch. der Wissensch. VI folge, II. Band, 1881. Vol 4°, 10 pl.

491 **Vincent (G.) et Rutot (A.).** *Relevé des sondages exécutés dans le Brabant par M. le baron O. van Ertborn, précédé d'une notice géologique sur ces sondages.* (Ann. Soc. géol. de Belg., t. V, 1878.) Broch. 8°.

492 — — *Quelques nouvelles observations relatives au système Wemmelien.* (Extr. Ann. Soc. malac. belg., t. XIII, 1878.) Broch. 8°.

493 — — *Note sur un puits artésien foré par M. le baron O. van Ertborn, à la brasserie De Boeck, à Molenbeek-St-Jean, près Bruxelles.* (Ann. Soc. géol. de Belg., t. VI, 1879.) Broch. 8°.

504 — — *Note sur un sondage exécuté par M. le baron O. van Ertborn à la brasserie de la Dyle, à Malines.* (Ibid. t. VI. 1879.) Broch. 8°.

SÉANCE MENSUELLE DU 25 SEPTEMBRE 1887

Présidence de M. **Moulan,** *Délégué du Conseil.*

La séance est ouverte à 2 heures.

MM. A. Houzeau de Lehaie, Président, J. Ortlieb, Vice-Président et Gilbert font excuser leur absence.

I. Le **Procès-Verbal** de la séance mensuelle du 27 juillet est adopté.

II. Correspondance.

M. A. Houzeau de Lehaie, empêché au dernier moment d'assister à la séance, fait savoir qu'il a reçu une lettre de M. le Conservateur ff. de Directeur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, concernant les fonctions occupées par MM. Béclard et Dollo dans la Société.

A la suite de cette lettre, MM. Béclard et Dollo ont jugé devoir donner respectivement leur démission de Trésorier-Bibliothécaire et de Secrétaire.

Renvoi au Conseil, seul compétent pour examiner cette affaire.

M. *F. Robie* annonce une présentation de membre associé.

M. le *Dr Jacques* annonce une présentation de membre effectif.

M. le Prof. *J. Prestwich* d'Oxford fait connaître sa nouvelle adresse : Shoreham *near* Sevenoaks (Kent).

M. *Duvivier*, de St-Trond, indique comme suit son changement d'adresse : Alfred Duvivier, Directeur des magasins des fourrages du camp de Beverloo.

M. le Prof. *J. Gosselet* envoie son Rapport sur le mémoire présenté par M. F. Béclard sur la faune des schistes coblenziens de St-Michel.

M. *C. Reynens* réclame des publications qui ne lui sont pas parvenues. — Pris pour notification.

M. *A. Dollfus*, Directeur de la *Feuille des jeunes naturalistes*, à Paris, demande l'échange des publications.

L'assemblée, consultée, accorde l'échange demandé, à des conditions qui seront déterminées par le Bureau.

III. Dons et envois reçus.

Les livres et mémoires ci-dessous énumérés, offerts par leurs auteurs pour la Bibliothèque de la Société, depuis la dernière séance, ont été inscrits respectivement sous les numéros placés en regard de leur titre, dans l'Inventaire général de la Bibliothèque.

525 **Stapff (F. M.).** *Geologische Beobachtungen im Tessinthal.* Berlin 1883. Vol. 8° avec 6 planches.

526 — *Geologische Uebersichtskarte der Gotthardbahnstrecke.* Ech. 1/25.000. 1885. 10 feuilles réunies et pliées format in-4°.

527 — *Uber Aufnahmen auf section Charlottenbrunn* (Jahrb. d. K. preuss. geol. Landes. für 1884.) Broch. 8°.

528 — *Karte des untern ! Khuisebthales.* (Dr A. Petermanns Mitteilungen, 1887, Heft. 7.) Broch. 4°, avec 1 carte au 1/225.000.

529 Cercle des Naturalistes Hutois. *Bulletin, années 1884, 1885, 1886, 1887*, 3 vol. et 1 fasc. 8°.

530 Section des travaux géologiques du Portugal. *Communicaçôes da Secçâo dos Trabalhos geologicos.* Tome I, fasc. I, 1885. Vol. 8°.

531 **Prestwich (J.).** *Considerations on the Date, Duration, and Conditions of the Glacial Period, with reference to the Antiquity of Man.* (Quart. Journ. Geol. Soc. London 1887.) Broch. 8°.

532 **Daubrée (A.).** *Les eaux souterraines aux époques anciennes.* Paris, 1887. Vol. 8°. avec nombr. fig. et planches.

533 — *Les eaux souterraines à l'époque actuelle.* Tomes I et II. Paris 1887. 2 vol. 8°. avec nombr. fig. et planches.

Des remerciements sont votés aux donateurs et, à la demande de plusieurs membres présents à la séance, une analyse des deux importants mémoires de M. Daubrée paraîtra dans le Bulletin de la Société.

IV. Élection de membres effectifs et d'associés régnicoles.

Sont élus, à l'unanimité, par le vote de l'Assemblée.

1° *Effectifs :*

MM. Louis Alvin, Ingénieur principal au corps des Mines, 56, rue de Pascale, à Bruxelles.

Louis Bernus, Propriétaire, 6, avenue de la Plage, à Jambes, lez-Namur.

Henri W. Burrows, Architecte, 16, Endymion Road, Brixton Hill, à Londres.

F. D'hont, Directeur du Laboratoire Agricole et Industriel, à Courtrai.

Alphonse Erens, Etudiant, 66, rue de Tirlemont, à Louvain.

J. Felix, Docteur en médecine, 22, rue Marie de Bourgogne, à Bruxelles.

Th. Gilbert, Docteur en médecine, 37, rue Bosquet, à St Gilles-lez-Bruxelles.

Jules LECLERCQ, Président de la Société Royale Belge de Géographie, à Bruxelles.

Joseph LEFEBVRE, Échevin de la ville d'Anvers, 48, rue du Couvent, à Anvers.

C. OEBBEKE, Professeur à l'Université d'Erlangen.

C. W. PFAFFENBERGER, Constructeur, à Auderghem.

G. SEVEREYNS, Industriel, 15, rue des Boulevards, à Bruxelles.

F. STANDFEST, Dr Prof. 38, Annenstrasse, à Gratz (Styrie).

J. J. STEVENSON, Professeur à l'Université de New-York, Washington Square, New-York.

2° Associés régnicoles :

MM. J. DUFIEF, Professeur honoraire à l'Athénée royal de Bruxelles, Secrétaire Général de la Société Royale Belge de Géographie, 171, rue Potagère, à St Josse-ten-Noode.

Albert LEBRUN, Lieutenant d'Infanterie, détaché à l'Institut cartographique militaire, 24, rue Seutin, à Schaerbeek.

René LUCION, Docteur ès-sciences, à Watermael.

MMlles Jeanne MATHYS, Régente à l'école Gatti, 201, rue du Progrès, à Schaerbeek.

POTVIN, Régente à l'école de Schaerbeek, 58, rue Vauthier, à Schaerbeek.

MM. Georges NIETER, Homme de lettres, Secrétaire de M. le Ministre de l'Instruction publique, 29, rue Seutin, à Bruxelles.

Antoine VAN EETVELD, Propriétaire à Moll (Campine).

V. Présentation de membres par le Bureau.

1° *Effectifs.*

MM. JANMART DE BROUILLANT, à Bruxelles.

W. B. GIBBS, à Londres.

2° *Associés régnicoles :*

M. O. SAUER, à St-Gilles, lez-Bruxelles.

VI. Rapports sur les travaux présentés.

M. le Professeur *J. Gosselet* dans un Rapport succinct, aux conclusions duquel se sont ralliés MM. *Dollo* et *Purves*, fait connaître son avis sur le mémoire présenté par M. *F. Béclard* et intitulé : *Les fossiles coblenziens de St-Michel.*

M. Gosselet constate que les déterminations sont conformes à celles

qu'il a faites lui-même et que les espèces décrites ou signalées comme nouvelles lui paraissent en effet innommées.

Il demande, vu l'importance du gîte, qu'il soit très exactement précisé et, présentant ses félicitations à l'auteur, il conclut à l'impression du travail et des planches qui l'accompagnent.

VII. Communications et lectures annoncées.

1° Il est donné lecture de la note suivante, envoyée par M. le Prof. A. Issel, de Gênes.

LE TREMBLEMENT DE TERRE DU 23 FÉVRIER 1887

OBSERVÉ DANS LES TUNNELS DE LA LIGURIE

PAR

M. le Dr A. Issel.

Professeur à l'Université de Gênes.

Le chemin de fer qui réunit Gênes au Piémont par Novi, traverse l'Apennin, entre Pontedecimo et Busalla, au moyen d'un tunnel de 3259 mètres. Les obstacles qu'une pente très rapide (de 27 par 1000) opposent au trafic, qui est très actif sur cette ligne, et la nécessité de pourvoir à une interruption possible (1) engagèrent le gouvernement italien à faire percer un nouveau tunnel à travers la même montagne, à quelques centaines de mètres à l'est du premier et avec une pente qui ne dépasse pas 12 par 1000.

La nouvelle galerie commence à Ponterosso, près de Mignanego, à 227 m. 47 au dessus du niveau de la mer et finit à Ronco, à 324 m. 14 d'altitude, avec un développement de 8297 m. 55. Depuis l'extrémité sud jusqu'au puits n° 7, sur une longueur de 5700 m. environ, sa direction est sud-nord; depuis ce point jusqu'à son extremité nord, elle est dirigée au nord-est. C'est dans le premier tronçon qu'elle traverse la partie la plus élevée de la montagne (IGiovi). A 2200 m. environ de l'extrémité méridionale du tunnel, on trouve en effet, au dessus de la voûte, la plus forte épaisseur de roche, qui dépasse à peine 300 m. Depuis ce point jusqu'à Ronco, la chaîne n'atteint qu'un maximum moins élevé et descend vers les puits n° 7 et n° 8, ainsi qu'à la fenêtre de Pieve à quelques dizaines de mètres du seuil de la galerie.

(1) La ligne a été déjà interrompue pendant plusieurs mois à cause d'un éboulement.

La roche traversée par le tunnel est toute entière comprise dans la série de l'éocène supérieur (étage ligurien). Elle consiste, au nord, en calcaire à fucoïdes avec *Helmintoida labyrinthica*, en calcaires schisteux et argileux et, dans la partie méridionale, en schistes argileux, et marneux.

Depuis l'extrémité nord jusqu'au puits n° 3, les couches, légèrement ondulées, sont dirigées du nord au sud et presque verticales (elles plongent en général vers l'est); de ce point vers le sud elles gagnent peu à peu la direction nord-nord-ouest, sud-sud-est, puis celle nord-ouest, sud-est avec plongement vers ouest-sud-ouest et sud-ouest. On les voit dans cette condition à l'embouchure de Ronco.

Le 23 février 1887 la galerie était entièrement percée ; mais, entre l'extrémité méridionale et le puits n° 2, ainsi qu'entre celui-ci et le puits n° 3, deux tronçons de plusieurs centaines de mètres n'étaient ouverts qu'à petite section et manquaient de revêtement.

Après le tremblement de terre du 23 février, qui a été ressenti avec violence, comme on sait, dans toute l'étendue de la Ligurie et du Piémont, j'ai ouvert une enquête pour savoir si le phénomène avait été observé dans le tunnel et si l'on avait fait à cette occasion quelque remarque intéressante.

Toutes les personnes que j'ai interrogées moi-même ou que j'ai fait interroger à ce sujet : ouvriers, contre-maîtres, entrepreneurs de travaux, ingénieurs, qui se trouvaient dans la galerie à l'heure de la plus forte secousse (6 h. 22 du matin, temps moyen de Rome) affirment qu'elle a été très légère ou qu'elle n'a pas été aperçue du tout. Personne ne se rappelle avoir entendu le grondement souterrain qui a été signalé ailleurs.

A 180 mètres de l'extrémité sud on ressentit une faible secousse ; à 1240 mètres et à 1485 mètres, on vit tomber quelques briques du revêtement, mais la secousse ne fut pas directement perçue ; à 1490 mètres et à 1505 mètres plusieurs ouvriers qui étaient occupés à leur travail n'observèrent rien d'extraordinaire. Vers le nord il n'y avait personne dans le tunnel pendant le tremblement de terre.

Dans le tunnel en construction (qui n'était pas entièrement percé à cette époque) destiné à réunir les quais du port de Gênes à la gare orientale, tunnel qui a 1176 mètres de long et qui traverse des collines élevées formées de calcaires en couches verticales ou fortement inclinées, les vibrations du sol furent ressenties très légèrement. Elles ne furent point remarquées du tout dans une petite galerie de 387 mètres, qui se trouve dans les mêmes conditions par rapport aux terrains, et que l'on était en train d'achever sous la colline Gambania, commune de Struppa, afin de donner passage à l'aqueduc de la ville de Gênes.

Je possède des indications moins détaillées et moins complètes au sujet des observations qui ont été faites dans les tunnels de la voie ferrée de la Corniche, notamment dans ceux qui traversent le territoire qui a été plus violemment ébranlé par les secousses du 23 février. Je puis assurer cependant que le phénomène a été ressenti sans exception beaucoup plus légèrement qu'à la surface, ou n'a pas été aperçu du tout. Dans ceux qui traversent, de Voltri à Varezze, les schistes talqueux et les formations serpentineuses du Trias inférieur, de Varezze à Albissola, les conglomérats du Tongrien, d'Albissola à Bergeggi, les gneiss et les schistes cristallins du Permien, de Bergeggi à Albenga, les schistes, les quartzites et les marbres du Trias inférieur et les calcaires dolomitiques du *Muschelkalk*, aussi bien que dans les tunnels qui percent, depuis Albenga jusqu'à Vintimille, les calcaires, les schistes et les grès de l'Eocène et quelques lambeaux de sables et de conglomérats pliocènes et, depuis Vintimille jusqu'à Menton, les calcaires nummulitiques, crétacés et jurassiques, les secousses du 23 février et celles des jours suivants n'ont pas produit le plus léger dommage ; point de crevasses, point de brique ou de moellons tombés du revêtement. La circulation a été interrompue pendant quelques heures sur la voie ferrée du littoral, après le tremblement de terre du 23 février, à cause d'un petit éboulement qui s'est produit près de Tinalmarina, mais à l'extérieur et non pas dans un des nombreux tunnels de cette ligne.

L'explication la plus naturelle des faits que j'ai cités est que l'ébranlement paraît moins sensible dans l'intérieur des tunnels qu'à la surface du sol, parce que dans le premier cas il se propage à travers des masses rocheuses plus solides, plus compactes et par suite moins mobiles, tandis que dans le second les roches plus ou moins altérées et fracturées, le sol meuble subit des déplacements beaucoup plus complexes et irréguliers.

Il faut aussi remarquer qu'il doit être beaucoup plus difficile d'observer le phénomène et d'en mesurer l'intensité dans les tunnels, à cause de l'obscurité (ou de la faible clarté des lampes de mineur) qui y règne d'habitude et parce que les points de repère manquent à l'observateur pour apprécier l'ampleur des oscillations.

2° **A. Rutot.** Compte-rendu de la Course géologique d'Esemael à Tirlemont, par Gossoncourt, Autgaerde et Hoegaerde.

M. A. Rutot, fait le compte rendu oral de l'Excursion de Tirlemont, accompagné de la représentation au tableau noir des principales coupes observées.

Cette excursion a surtout eu pour but de faire connaître aux membres de la Société les nombreux et intéressants facies du Landenien supérieur, dont M. Rutot a pu déterminer l'origine à la suite des études qu'il a faites dans la région pour l'établissement de l'échelle stratigraphique de l'étage landenien.

Le compte rendu complet de l'excursion, rédigé par M. A. Rutot, se trouve inséré plus loin aux « *Nouvelles et informations diverses.* »

3° Il est donné lecture de la note suivante envoyée par M. A. Taine.

A. TAINE. **Note sur les schistes fossilifères de Mondrepuis.**

On vient de construire une laiterie à Mondrepuis (France, Dépt du Nord). Les fouilles de la laiterie ont été faites dans les schistes fossilifères dévoniens. Les fouilles supérieures sont tombées dans les schistes gris verdâtres ordinaires gedinniens. Les parties inférieures du puits sont arrivées, à la profondeur de 12 à 15 mètres, dans les schistes bleu foncé, luisants, d'aspect ardoisier. Le facies à cette profondeur est celui des schistes de Levrezy. Ces schistes sont moins fossilifères que les gris; j'y ai trouvé le *Tentaculites irregularis* en agglomérations dans certains endroits. Je n'ai pas vu d'autres fossiles et c'est la première fois que l'on traverse à Mondrepuis les schistes bleu foncé.

4° *M. E. Van den Broeck*, n'ayant pu achever le travail pour lequel il s'est fait inscrire à l'ordre du jour, le remplace par la note suivante.

NOTE PRÉLIMINAIRE
SUR L'ORIGINE PROBABLE DU LIMON HESBAYEN
OU LIMON NON STRATIFIÉ HOMOGÈNE

PAR

E. Van den Broeck

Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique

De toutes les questions soulevées par l'étude de la géologie celle de *l'origine des dépôts* est certes l'une des plus intéressantes et c'est assurément celle dont la solution nous permet d'évoquer et d'animer en quelque sorte certaines manifestations de la nature dont toutes traces semblent à jamais perdues aux yeux de celui qui ne cherche pas à s'initier à ses secrets.

L'étude géogénique des dépôts marins, fluvio-marins, lagunaires, lacustres ou terrestres et celle de leur faune et de leur flore se fait

assez aisément parce que la nature actuelle, avec ses aspects variés, ses climats divers et ses lois si constantes fournit un vaste champ d'étude qui permet à l'observateur attentif d'appliquer aux choses du passé ce qu'il voit se dérouler sous ses yeux.

Mais lorsqu'on passe aux dépôts quaternaires, le problème se complique de diverses inconnues et de difficultés spéciales qui font que les progrès accomplis sont plus lents à s'élaborer, à prendre corps et à enrichir nos connaissances.

C'est qu'en effet la période quaternaire, avec ses facteurs si particuliers dans leurs causes, si puissants dans leurs effets, échappe souvent à l'étude systématique que fournit la comparaison de la nature actuelle avec les phases successives de l'histoire du globe terreste. L'époque glaciaire avec ses divers retours d'intensité variable, son régime pluvial si développé, ses débâcles régionales produites par les fontes des glaces, avec l'extension considérable de ses glaciers et, par suite, des torrents et des eaux sauvages qui en dérivent ; avec l'absence, au moins régionale et momentanée, de végétation fixant le sol, à la suite des vastes inondations ou des puissantes crues qui se produisirent : tout cela constitue un ensemble de circonstances bien faites pour dérouter, par les phénomènes sédimentaires spéciaux auxquels elles donnèrent naissance, le géologue qui s'attache à l'étude difficile mais attrayante, des dépôts de la période quaternaire.

Étant donnée cette situation il convient de signaler toute idée, ou même toute application nouvelle d'idées dont l'étude semble appelée à jeter un nouveau jour sur l'origine de nos dépôts quaternaires.

Tel est le but de la présente communication, que j'ai l'honneur de présenter comme une Note préliminaire appelée à être reprise plus tard en détail par M. Rutot et moi même, si les observations que nous poursuivons en ce moment viennent, comme nous l'espérons, confirmer la thèse qui fait l'objet de cette Note.

Je veux parler de l'origine, dans nos plaines, de ce dépôt limoneux ou plutôt pulvérulent, friable ou meuble, homogène et non stratifié que l'on désigne habituellement sous le nom de *limon hesbayen* et qui recouvre assez souvent le limon stratifié, cohérent ou argileux, sableux et caillouteux à la base, qui forme la partie inférieure de notre terrain quaternaire.

Avant d'aborder ce sujet, je rappellerai en quelques mots la nature et l'origine des autres termes, mieux connus, du Quaternaire de nos plaines limoneuses.

Au fond des vallées et remontant parfois assez haut sur leurs flancs, on trouve généralement des amas ou des traînées de cailloux et de graviers

roulés, alternant avec des zones sableuses et graveleuses. Des matériaux moins grossiers, tels que des limons, des argiles et même des bancs tourbeux peuvent également se rattacher à ces dépôts, qui sont purement fluviaux et représentent l'alluvion ancienne des cours d'eau de l'époque quaternaire. Les vestiges d'une faune et d'une flore terrestre et fluviale, quelque peu différentes de celles de nos jours, peuvent s'y rencontrer.

Des cailloux, des sables graveleux et des éléments grossiers divers, remaniés, s'observent aussi sur les plateaux qui séparent les vallées. Il est à peine besoin de dire que ces dépôts sont plus anciens que ceux des vallées, car ils représentent en toute évidence les affouillements et les apports dus aux eaux sauvages ayant sillonné les plateaux avant le creusement des vallées quaternaires.

Des limons stratifiés, hétérogènes, contenant des zones argileuses et sableuses et parfois même des récurrences caillouteuses vers le bas, devenant plus homogènes vers le haut mais restant toujours nettement *stratifiés*, recouvrent, sur des épaisseurs parfois considérables, aussi bien les amas caillouteux du flanc des vallées que ceux qui couronnent les plateaux avoisinants.

Aucun doute ne peut exister sur l'origine de ces limons, qui représentent, surtout vers leurs parties supérieures, plus homogènes, les *dépôts d'inondation* des cours d'eau de la période quaternaire.

Comme le creusement des vallées a demandé un certain temps et s'est accompli graduellement, il en résulte que les fortes crues — qui affectèrent les eaux alors qu'elles coulaient dans un chenal moins profond que celui qu'elles occupèrent plus tard, avec les progrès du creusement — firent d'abord se déposer les limons d'inondation dans les plus hauts niveaux de la vallée primitive et jusqu'au dessus des plaines environnantes. Plus tard, les limons des grandes crues n'atteignirent plus que les flancs des vallées, plus profondément creusées.

Partant de cette donnée, les limons d'inondation ou limons stratifiés doivent être d'autant plus anciens qu'ils sont plus élevés au-dessus du lit actuel du cours d'eau, et on comprend aussi que les limons recouvrant les cailloux des plateaux sont un peu plus récents que ceux-ci.

L'origine du limon de crue ou d'inondation est nettement démontrée encore par la paléontologie, qui nous montre, comme M. Rutot et moi l'avons fait remarquer depuis plusieurs années, que c'est *uniquement* dans ce dépôt de la série ancienne du Quaternaire que l'on retrouve parfois en abondance — exactement comme dans les vases limoneuses laissées sur les berges et le long de nos cours d'eau actuels, après leurs crues — un quantité de petites coquilles terrestres des genres *Helix* *Pupa* et *Succinea*, dont l'habitat ordinaire, dans les endroits humides

ou sur les herbes et les joncs, bordant les rivières, les expose particulièrement à être emportées dans les crues des cours d'eau.

Jusqu'ici, les difficultés soulevées par l'étude du Quaternaire n'apparaissent guère. Il nous faut, pour y arriver, faire mention d'un autre terme de la série, supérieur au précédent. C'est le limon dit *hesbayen*.

Ce limon, homogène, friable ou pulvérulent, jamais stratifié, diffère sensiblement du limon stratifié.

Il le recouvre généralement et en est parfois séparé par de petits éclats de silex ou par des cailloux généralement rares et pouvant même faire entièrement défaut.

La disposition de ce limon paraît fort capricieuse; il manque parfois au-dessus du limon stratifié et il se trouve sur certains flancs des vallées, à des niveaux déterminés et variables.

On n'y trouve ni ossements quaternaires, comme dans le limon stratifié, ni coquilles terrestres ou autres, rien enfin qui puisse guider l'observateur.

Ce n'est pas tout. Il existe encore un terme supérieur au prédédent, terme fort général, qui recouvre à la fois le limon stratifié et le limon homogène dit « hesbayen ». C'est le limon brun argileux, dit *terre à briques* et qui diffère des deux précédents par l'absence d'éléments calcaires et par la plus forte proportion d'argile qu'il contient.

Il y a quelques années encore, le limon brun argileux était généralement considéré comme représentant un terme distinct dans la série quaternaire et dû à un phénomène sédimentaire spécial.

Aujourd'hui, il n'en est plus de même, depuis que, en 1879, reprenant quelques observations anciennes faites par divers auteurs et appliquant au limon quaternaire ma thèse de l'altération des dépôts superficiels par l'influence de l'infiltration des eaux météoriques (1) j'ai réussi à démontrer et à faire admettre sans conteste par tout le monde que la terre à briques n'est autre chose que le résidu, resté sur place, d'une opération chimique très simple, due à l'oxigène et à l'acide carbonique des eaux météoriques, qui ont décalcifié les limons quaternaires tant « homogène que stratifié », et en ont sensiblement changé la composition, l'aspect et les propriétés.

La démonstration de l'origine non sédimentaire mais *chimique* de la terre à briques a été un progrès sérieux dans les éclaircissements suc-

(1) *Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superfieiels par l'infiltration des eaux météoriques, étudiés dans leurs rapports avec la géologie stratigraphique.* — Mém. cour. etc., Acad. R. Belgique. Tom. XL, 1880, 180 p. in 4°, 1 pl. et 34 fig.

cessifs de la géogénie des dépôts quaternaires ; mais le problème de l'*origine du limon hesbayen* restait debout!

En effet, autant la disposition en série étagée descendante des limons d'inondation de cours d'eau, approfondissant graduellement leur vallée, est simple et rationnelle, autant paraît étrange cette superposition ultérieure d'un limon plus récent, et de caractères si différents, déposé à divers niveaux des vallées et des plateaux.

La raison se refuse à accepter, sans la conséquence rationnelle d'une érosion nouvelle et sensible des limons préexistants, le remplissage momentané des immenses et profondes vallées déjà creusées, remplissage qui eût d'ailleurs indiqué un régime fluvial incompatible avec les conditions climatériques les plus hasardées que l'hypothèse pouvait mettre à notre disposition.

Ce remplissage gigantesque pouvait seul cependant expliquer le dépôt d'un limon fluvial postérieur à la phase quaternaire du creusement des vallées et déposé à la fois au dessus des limons primitifs des plateaux comme au dessus de celui du flanc des vallées.

On fit appel alors à des phénomènes spéciaux, au barrage des rives de la mer par des glaçons, à des nappes gigantesques d'eaux limoneuses amenées par des fontes rapides de glaciers,etc. : mais, au fond, aucune explication n'était satisfaisante, ni même aisément défendable.

Les choses en étaient à ce point lorsque, il y a deux ans, M. Clément Reid, géologue distingué du *Geological Survey* anglais, envoyé en mission officielle en Belgique afin d'y étudier nos dépôts pliocènes, me fournit l'occasion de le guider dans ses courses géologiques dans notre pays. Ayant examiné au passage quelques coupes de limon quaternaire et notamment de limon hesbayen, M. Reid fut frappé de certains de ses caractères et m'engagea à étudier la question sous une face nouvelle : celle de la possibilité d'une *origine éolienne* de ce dépôt.

Le phénomène éolien ne m'était pas inconnu, mais l'occasion d'étudier les travaux originaux de M. von Richthofen et d'autres géologues qui ont écrit sur le même sujet ne s'étant pas présentée, je n'abordai pas immédiatement l'étude de la question soulevée par M. Reid.

Ce n'est que peu à peu et au cours d'observations incidentes et de discussions entreprises avec M. Rutot sur un sujet que de suite j'avais trouvé séduisant, que nous acquîmes bientôt la conviction, qui depuis s'impose de jour en jour plus fortement à notre esprit, que l'origine éolienne du limon homogène, non stratifié, dit hesbayen, permet à la fois d'expliquer d'une manière simple et rationnelle la formation de ce dépôt et de simplifier considérablement du même coup la géogénie de nos dépôts quaternaires.

La note que je présente aujourd'hui, comme préliminaire d'un travail plus étendu qui comprendra une étude complète de la question, n'a d'autre but que d'attirer l'attention de mes collègues de la Société sur une thèse qui réclame les observations et les vérifications de tous.

Cette note n'a pas la prétention d'exposer tous les arguments que l'on peut donner en faveur de l'origine éolienne du limon homogène ni de rencontrer toutes les objections que l'on pourrait tenter de lui opposer. Je me bornerai à signaler quelques faits et à exposer certaines considérations essentielles.

Depuis longtemps, nous avions coutume, M. Rutot et moi, lorsque nous explorions pour la première fois une région de nos plaines tertiaires ou secondaires dont nous recherchions les affleurements, de parcourir le *flanc Est* des vallées dirigées vers le Nord. Depuis longtemps nous avions remarqué que le flanc Ouest des vallées est presque toujours recouvert d'une épaisse couche de limon quaternaire qui cache, jusque dans les plus profonds chemins creux, les formations géologiques sous-jacentes, lesquelles au contraire affleurent presque partout au sol vers le haut des flancs Est de ces mêmes vallées.

Nous attribuions cette disposition à l'influence des vents d'Ouest qui, dans nos régions, amènent constamment la pluie. Celle-ci en frappant perpendiculairement le flanc Est des côteaux et des vallées, ne peut manquer d'y amener un lavage et un ruissellement du limon recouvrant qui, s'amincissant sans cesse, met bientôt à nu le substratum tertiaire ou secondaire.

Tout plausible que fût cette explication, elle nous semblait cependant insuffisante pour expliquer l'épaisseur souvent extraordinaire des limons de la rive opposée, regardant l'Est.

C'est en songeant à cette circonstance que la thèse d'une *origine éolienne* du limon supérieur ou homogène vint tout à coup se présenter comme la clef du problème. Il suffirait pour cela d'admettre le *placage supplémentaire*, sur les flancs Est des côteaux et des vallées orientées vers le Nord, *d'un limon apporté par les vents venant de l'Est*. Mais précisement le vent d'Est est un vent sec au suprême dégré ; lui seul peut amener des poussières, du limon aérien enlevé au sol desséché. Grâce à cette thèse, tout s'éclaire alors d'un jour nouveau ; les caractères du limon hesbayen, son homogénéité, son état pulvérulent ou friable, son absence de stratification, celle de zones sableuses, argileuses ou grossières ainsi que de restes organiques, et enfin sa disposition recouvrante et son développement accentué sur les flancs et au sommet des côteaux exposés à l'Est, tout enfin s'accorde pour appuyer cette thèse, dont le simple énoncé lève toutes les difficultés que présen-

tait l'histoire de nos limons et élimine des facteurs gênants et purement hypothétiques.

L'importance des dépôts de sable, de poussière ou de limon friable accumulés de nos jours encore, par l'action du vent, n'est contestée de personne. De nombreuses « pluies de poussière » ont été enregistrées un peu partout.

Laissant de côté les dunes tant terrestres que maritimes qui, sur les rivages de l'Océan, aussi bien que dans les déserts africains, mettent sans cesse en mouvement des masses sableuses considérables, on sait que les observations de M. le baron von Richthofen dans les steppes du nord de la Chine, celles de M. Virlet d'Aoust au Mexique, celles de M. Thoburn dans l'Indoustan, etc. ont mis hors de cause la grandeur et l'universalité du phénomène de la formation aérienne de masses énormes de limon ou de sable fin. Point n'est besoin d'ailleurs de chercher des exemples à d'aussi grandes distances. Il a été constaté que l'action du vent dans la vallée du Rhin produit le même phénomène et a même soulevé jusqu'au sommet de certaines tours d'église de cette région des quantités considérables d'un limon homogène et friable, ayant tous les caractères de notre limon hesbayen.

Mais pourquoi, dira-t-on, le phénomène éolien, s'il s'est produit autrefois dans nos contrées, ne s'y manifeste-t-il plus maintenant, du moins d'une manière appréciable ?

La réponse à cette question est bien simple. Nous avons vu tantôt que, généralement partout, nos limons quaternaires sont transformés, dans leur partie supérieure, en une couche argileuse cohérente, qui est la *terre à briques*.

Cet état particulier et *non originaire* du limon, est éminemment défavorable au phénomène de division et de transport des particules limoneuses. La surface du limon stratifié, avant la formation purement chimique de la terre à briques, donnait donc, bien plus aisément qu'aujourd'hui, prise à l'action du vent d'Est et au détachement successif de ses particules légères, friables et non agglutinées.

De plus, une végétation riche et abondante, due précisément à cette terre à briques, si éminemment favorable à la croissance des plantes et des arbres, empêche de nos jours, autant dans l'état de nature que sous l'action des travaux agricoles de l'homme, le déplacement aérien du limon.

Dans les premiers temps qui suivirent le dépôt des limons anciens d'inondation, alors que la terre à briques n'était pas encore formée et que la végétation n'avait pas encore repris son empire dans nos plaines, privées de leur verte parure, par les pluies, les inondations et

les froids de la période quaternaire, toutes les conditions favorables étaient réunies pour donner à l'action desséchante et translative des vents d'Est un maximum d'intensité dont le résultat fut le dépôt du limon homogène, dit « hesbayen ».

Parmi les objections que l'on pourrait faire à la thèse que je défends ici, en mon nom comme en celui de M. Rutot, on signalera peut-être les cailloux de silex ou autres que l'on constate souvent à la base du limon hesbayen et qui le séparent parfois du limon stratifié sous-jacent.

Tout d'abord, la présence de cailloux à la base du limon hesbayen ne signifie nullement qu'ils se rattachent à ce dépôt. Le cas est le même que celui de ces fossiles parfois rencontrés dans les niveaux de base de certaines formations et compris à tort dans la faune de celles-ci, alors qu'ils représentent des éléments remaniés de la faune de dépôts antérieurs sous-jacents.

Dans le cas présent, le limon homogène ou hesbayen peut reposer *directement* sur les cailloux de la base du quaternaire ancien, dont les parties limoneuses supérieures ont été enlevées par dénudation antérieure à l'apport éolien du limon homogène, et on comprend alors que les cailloux et le limon recouvrant ont des origines et des âges absolument différents.

Quant aux cailloux ou éclats de silex qui parfois existent réellement et même en nombre, mais surtout en linéoles localisées, entre les limons stratifiés et le limon homogène ou hesbayen recouvrant, ils n'ont évidemment rien de commun, comme origine, avec le limon supérieur. Ce sont alors des *débris de surface*, tels que nous en voyons partout, sur tous les sols soumis au ruissellement des eaux pluviales. Ils ont été amenés, avant l'arrivée du limon homogène, à la surface du limon stratifié, par dénudation des cailloux de la base de celui-ci, et proviennent d'autres points plus ou moins voisins, où ces cailloux étaient primitivement à nu ou en affleurement. Ce qui prouve qu'il en est bien ainsi, c'est que les cailloux et les éclats épars à la base du limon hesbayen sont toujours infiniment plus volumineux et plus nombreux au-dessus *du limon stratifié des bas-niveaux* des vallées que sur *celui des plateaux et des plaines élevées*, où ces cailloux séparatifs font parfois complètement défaut, ou bien sont très rares et de taille fort minime.

Il est une autre preuve encore de l'action des vents d'Est dans nos régions, preuve qui s'observe dans la basse Belgique.

Si les alluvions anciennes de la Meuse, par exemple, sont constituées, dans la moyenne Belgique, par des cailloux, localisés dans les bas niveaux de la vallée et par des limons stratifiés étendus dans les niveaux supérieurs et sur les plateaux, ces mêmes alluvions, plus vers le Nord,

consistent en sables et en cailloux stratifiés, en alternances variables ; les sables, très développés, étant généralement meubles.

Si le vent d'Est a agi sur les limons des parties moyennes de la vallée, pourquoi n'aurait-il pas agi également sur les sables meubles de la vallée inférieure ? Or cette action *a eu lieu ;* car les plaines du Limbourg et de la Campine anversoise sont recouvertes, sur une certaine épaisseur, d'un manteau général de sables dits « sables campiniens » dont l'origine remaniée ne saurait être douteuse et dont la formation éolienne serait difficilement contestable par qui veut étudier sans parti pris la disposition de ce mince revêtement sableux, qui, ondulant avec le sol, est uniquement composé des éléments sableux de l'alluvion ancienne de la Meuse inférieure.

Ces sables, dans la Campine anversoise et dans le Limbourg, se déplacent encore continuellement, surtout lorsqu'ils se sont accumulés sous forme de dunes au voisinage de sols humides, et j'ai personnellement observé que ces dunes sont encore plus mobiles que celles qui bordent nos côtes.

Certains des sondages que j'ai faits dans les sables campiniens, m'ont fait constater au-dessous d'eux, non seulement des surfaces végétalisées fraîchement recouvertes par ces accumulations éoliennes, mais encore des *alluvions modernes* bien caractérisées.

Je reviendrai plus tard, à loisir, sur les observations que j'ai faites sur la formation, le déplacement et la marche des dunes que forme le sable de la Campine ; mais, pour le moment, je me bornerai à signaler l'universalité, dans nos régions, du phénomène éolien qui, dans la région méridionale, a transporté de l'Est vers l'Ouest le limon quaternaire ancien pour en faire le *limon éolien* dit « *hesbayen* » et, dans la région septentrionale, le sable quaternaire ancien (le Campinien exclusif de A. Rutot et E. Van den Broeck) pour en faire le *sable éolien* dit « *campinien.* » (Campinien *pars*, de A. Dumont.)

Les constatations qui précèdent, quelque sommaires qu'elles soient, mais appuyées sur de nombreuses observations récentes ayant montré, dans l'orientation et dans la disposition du limon homogène, dit hesbayen, une constance de caractères et de disposition absolument en accord avec la théorie proposée, me paraissent devoir appeler l'attention des géologues qui s'intéressent aux captivantes questions de géogénie fournies par l'étude des dépôts quaternaires. Si, comme tout le fait espérer, elles parviennent à obtenir l'appui des observateurs consciencieux et à faire reconnaître *l'origine éolienne du limon hesbayen*, un grand pas aura été fait dans la voie désirable de l'élimination des facteurs hypothétiques soulevés par l'étude des phénomènes de la période quaternaire.

5° Il est donné lecture des communications suivantes envoyées par M. F. Lœwinson-Lessing, de St-Pétersbourg.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

Analyses de travaux récemment publiés en Russie par MM. W. Amalizky, A. Inostranzeff et P. N. Venukoff.

PRÉSENTÉES A LA SOCIÉTÉ PAR

M. F. Lœwinson-Lessing

Conservateur au Musée Géologique de l'Université, à St-Pétersbourg

W. AMALIZKY. — **Le système permien du gouvernement de Nijny-Novgorod.**

(216 p., un tableau synoptique et une coupe géologique.)

La première partie de cet intéressant ouvrage est consacrée à un résumé détaillé de toutes les recherches précédentes sur le Permien de Nijny-Novgorod. Ensuite l'auteur donne une description géologique (1) de ce gouvernement, accompagnée de nombreuses coupes géologiques très détaillées et de grandes listes de fossiles. D'après le caractère lithologique des dépôts permiens, l'auteur divise tout le gouvernement en quatre régions, dont chacune est caractérisée par un type de sédiments particuliers. Sans entrer dans les détails, je ferai seulement observer que l'une de ces régions est caractérisée par l'abondance des minerais de fer, l'autre par des calcaires et des dolomies, la troisième par des marnes et des sables, etc., etc.

La division du système permien de Nijny-Novgorod en étages et sous-étages et sa parallélisation avec le Permien de l'Europe et des autres parties de la Russie font l'objet de la seconde partie, ou de la conclusion. L'auteur distingue deux types de dépôts permiens : 1° *le type à calcaires (Zechstein)* ; 2° *le type marno sableux (ancien « étage des marnes irisées »)*. Une partie des marnes irisées (c'est-à-dire du second type) est parallèle aux calcaires, tandis que l'autre partie leur est superposée ; en s'avançant de l'Est du gouvernement vers l'Ouest, on peut poursuivre dans le même niveau le passage graduel des dépôts marno-sableux aux calcaires dolomitisés. Le groupe marno-sableux, ou l'étage des marnes irisées, pendant longtemps considéré comme

(1) Exclusivement les sédiments permiens.

appartenant au système triasique, renferme une faune très intéressante, décrite par l'auteur dans un article spécial (1). Cette faune est composée de nombreux pélécypodes, ainsi que de dents, d'os et d'écailles de sauriens et de poissons; parfois on y trouve aussi de grands troncs d'arbres, rapportés par le professeur Schmalhausen à *Araucarites Rhodeanus* et à *Arthropitys ezonata*. Pour le moment l'auteur n'a décrit que douze fossiles faisant partie de cette faune, dont deux espèces nouvelles : *Anthracosia Inostranzewi* et *Macrodon Dakoutchajewi;* les dix autres fossiles sont rapportés par l'auteur à des espèces permiennes, ce qui lui donnait droit de considérer, avec beaucoup plus d'autorité que plusieurs de ses prédécesseurs, l'étage des marnes irisées comme appartenant au système permien.

Le groupe des calcaires est divisé par l'auteur en trois étages et en six assises. L'étage supérieur est rapporté au Zechstein moyen de l'Allemagne; l'assise supérieure de cet étage contient une faune mixte entre les Zechsteins supérieur et moyen de l'Allemagne. L'étage moyen est parallélisé au Zechstein inférieur; enfin l'auteur attribue à l'étage inférieur un âge plus ancien que le Zechstein inférieur et le considère comme transitoire entre le Zechstein inférieur et les dépôts permo-carbonifères (permo-carbon) de Russie.

L'étude de la faune de ces calcaires amène l'auteur à la conclusion que, de bas en haut, les formes propres aux eaux profondes sont peu à peu remplacées par des formes moins profondes; la sédimentation des calcaires doit donc avoir été accompagnée d'un relèvement continuel du fond de la mer permienne. Faisant en même temps observer le passage des calcaires, en sens vertical ainsi qu'horizontal, aux marnes, qui sont elles-mêmes bientôt remplacées par des dépôts marno-sableux, l'auteur se trouve autorisé à considérer ces derniers comme les sédiments littoraux de la grande mer ouverte qui fit se déposer les calcaires permiens ci-dessus décrits.

A la fin de son étude, l'auteur nous donne un tableau général de la mer permienne à Nijny-Novgorod. Pendant la sédimentation des calcaires cette mer présentait un grand bassin bordé de plusieurs côtés par des calcaires carbonifères. Un soulèvement graduel du fond de la mer eut pour suite le remplacement graduel des calcaires par les dépôts marneux et marno-sableux dont ils sont recouverts; en même temps les bords de la mer permienne prenaient un autre aspect : les calcaires carbonifères cédaient successivement leur place à tous les étages des

(1) *Amalizky*. Ueber das Alter der Stufe der bunten Mergel im Bassin der Volga und Oka. (Verh. St. Petersb. Naturforscherges., Band, XVII.)

calcaires permiens, tandis que des sédiments marno-sableux littoraux remplaçaient peu à peu les calcaires, qui n'occupaient plus que le centre du bassin, dont bientôt ils disparurent également.

L'ouvrage est accompagné d'une coupe géologique le long du Volga, et de la Oka, d'un tableau de parallélisme et d'une liste de fossiles servant à démontrer la distribution des espèces dans les différents étages et sous étages ; il fait partie des monographies géologiques accompagnant la carte géologique générale du gouvernement de Nijny-Novgorod.

Parmi les principaux résultats de cet intéressant travail il faut citer les nouveaux points de vue et les nouveaux parallélismes des calcaires permiens russes, ainsi que les conclusions de l'auteur quant aux relations de l'étage des marnes irisées avec les calcaires permiens.

P. N. VENUKOFF. — **La faune du système dévonien dans la Russie centrale et du Nord-Ouest.**

Travaux de la Société des Natural. de St-Pétersbourg, vol. XVII, livr. 2, 288 pages, 16 p. de résumé allemand et 11 planches,

Cet important travail paléontologique fait suite à une étude stratigraphique sur les dépôts dévoniens de la Russie d'Europe, publiée par le même auteur en 1884. La plus grande partie de l'ouvrage est consacrée à la description des 151 espèces d'invertébrés, dont 37 nouvelles, composant la faune dévonique de la Russie. Les descriptions, très minutieuses, sont accompagnées de nombreuses figures, exécutées avec beaucoup d'exactitude et d'art. Dans cette partie il faut surtout relever la description du groupe du *Spirifer disjunctus;* les espèces : *Spirifer Verneuili*, *Archiaci*, *tenticulum* et *Brodi* (nov. sp.) sont considérées comme des formes très variables d'un groupe génétique, pour lequel est conservé le nom du *Spirifer disjunctus*. Les formes — *Rhynchonella livonica*, *Atrypa reticularis*, *Spirifer Anossofi*, et plusieurs autres espèces très variables, sont décrites avec non moins de détails. Les brachiopodes et différents mollusques prédominent de beaucoup sur les autres éléments de la faune, composée de 11 Anthozoaires, 8 Hydroméduses (Stromatopores), 2 Crinoïdes, 4 Annélides, 1 Bryozoaire, 44 Brachiopodes, 42 Pélécypodes, 21 Gastropodes, 3 Ptéropodes, 13 Céphalopodes, et 2 Crustacés. A la fin de la partie paléontologique nous trouvons aussi la description d'une nouvelle espèce de Cordaïte, assez fréquente dans le grès inférieur de Louga, espèce à laquelle le professeur Schwalhausen a donné le nom de *Cordaïaxylon Venukowi*.

Dans la seconde partie de son ouvrage, M. Venukoff donne la carac-

téristique des étages et assises qu'il établit pour le système dévonien de la Russie centrale et Nord-Ouest. L'auteur distingue trois régions dévoniques en Russie : la première occupe une très grande superficie dans la Russie centrale; elle commence sur les bords du lac Onéga et finit dans les gouvernements du Vorouesch et Tamboff; les deux autres régions se trouvent en Pologne et sur le Petchora. La grande région centrale se divise encore en un bassin Nord-Ouest et en un bassin central. Tandis que les dépôts dévoniens de la Russie centrale sont représentés presque exclusivement par des calcaires et des dolomies, on distingue aisément dans ceux de la partie Nord-Ouest trois étages lithologiques : un étage supérieur et un étage inférieur, composés tous deux de grès riches en poissons et ne contenant, en fait d'autres fossiles, que *Lingula bicarinata* et *cornea*, et un étage moyen composé de calcaire et de dolomies avec une faune nombreuse d'invertébrés.

L'étage moyen, ou étage calcaire, du bassin Nord-Ouest, peut être divisé en quatre zones paléontologiques : 1° la zone inférieure est caractérisée par *Rhynchonella Mejendorfii*, *Rhynchonella livonica*, *Spirifer muralis*, etc. ; 2° la zone suivante présente une assez grande affinité paléontologique avec la première, dont elle se distingue surtout par la présence simultanée de *Spirifer muralis*, *Spirifer Archiaci* et *Spirifer tenticulum* ; la troisième zone est souvent marneuse ou dolomitisée et même riche en oxydes de fer ; elle est bien caractérisée par les différentes variétés du groupe *Spirifer disjunctus*, surtout par *Spirifer Verneuili*, *Cyrtia heteroclyta*, et toute une faune assez typique ; la zone supérieure est extrêmement pauvre en fossiles, dont on ne peut citer que *Spirifer Anassofi* et une *Murchisonia*.

Dans le bassin central, l'étage inférieur et une partie de l'étage moyen manquent ; tout le reste est représenté par différents calcaires. Les dépôts commencent ici par la zone à *Spirifer Verneuili*, correspondant à la troisième zone du bassin précédent. Ensuite viennent **les couches de Woronesch** à *Spirifer Anassofi* ; la grande dissemblance des faunes de ces deux zones laisse croire à une interruption assez prononcée. Les couches de Woronesch sont recouvertes par **les couches de Jewlanowo**, à *Spirifer tenticulum*, *Murchisonia quinquecarinata* et *Spirifer Anossofi*. Elles sont bien caractérisées par l'abondance de coraux et par la présence de *Spirifer Anossofi*, réuni au *Spirifer tenticulum*. **Avec la zone de Jeletz,** à *Spirifer Archiaci*, *Spirifer Brodi* et *Atripa concentrica* commence déjà l'étage supérieur correspondant aux grès supérieurs dans le bassin Nord-Ouest. Enfin viennent **les couches de Lebedjane** à *Arca Oreliana*, recouvertes par l'étage carbo-dévonique de Malewko-Murajewna.

La grande analogie dans la suite des zones de ces deux bassins indépendants — Nord-Ouest et central. — est remarquable. L'étude de la faune dévonienne de la Russie nous prouve que tout le système dévonique en Russie doit représenter les dépôts d'un seul et unique bassin — une grande baie de l'océan dévonien — se réunissant par les dépôts du Petchora avec le bassin de l'Oural, récemment étudié par M. Tchernyscheff.

L'étage inférieur du système dévonique manque en Russie, s'il n'y est pas caché par des dépôts plus récents. Le grès inférieur du bassin Nord-Ouest correspond aux couches à *Calceola* de l'Eifel, les quatre zones des calcaires correspondent aux calcaires à Stringocéphales, tandis que le grès supérieur représente le calcaire à *Rhynchonella cuboides* et les schistes à Goniatites, c'est-à-dire le Dévonien supérieur. Dans le bassin central on ne trouve que la partie supérieure du Dévonien moyen et le Dévonien supérieur. Un tableau synoptique donne en détail cette comparaison, ainsi que le parallélisme des régions dévoniennes étudiées par l'auteur, avec le système dévonique des provinces baltiques et du Petchora.

La faune dévonienne étudiée par l'auteur possède 55 p. c. (sans compter les poissons) de formes que l'on ne rencontre pas dans les autres provinces dévoniennes; elle possède donc un caractère tout particulier et n'entre pas dans le cadre étroit du type dévonien de la province Eifelienne (Rhin). Cette originalité de la faune est d'autant plus remarquable que le type eifélien se retrouve dans le voisinage — en Pologne et dans l'Oural; c'est sur le Petchora que les bassins de l'Oural et de la Russie centrale (Olonez) ont dû communiquer et donner naissance à une faune mixte.

Actuellement il ne nous manque plus qu'une monographie des poissons et de la faune des grès du bassin Nord-Ouest; espérons que M. Venukoff, à qui nous sommes redevables d'une étude aussi détaillée du système dévonique en Russie, ne tardera pas à compléter son œuvre par cette monographie.

A. INOSTRANZEFF. **Géologie.** — Cours général fait à l'Université de St. Pétersbourg :

Vol. I, 494 p. et 231 fig. dans le texte; 1885,
Vol. II, 509 p., 591 fig. et index alphabét. 1887.

Ces jours derniers vient de paraître le second volume de la *Géologie* du prof. Inostranzeff. Cet ouvrage volumineux, accompagné de nombreuses figures intercalées dans le texte, constitue le premier traité

systématique de géologie en langue russe. Le premier tome, paru il y a deux ans, était divisé en trois parties: 1° *Phénomènes géologiques actuels* (géologie dynamique), comprenant : les différentes actions de l'eau dans ses divers états — les sources, l'érosion, la sédimentation et les glaciers; les volcans, les tremblements de terres; les différentes formes de soulèvement et d'affaissement (oscillations séculaires) du sol; les causes des événements volcaniques; enfin le rôle géologique des divers organismes; 2° *Pétrographie*— chapitre très détaillé et occupant une grande partie du volume. Dans ce chapitre on trouve des notions générales sur la structure des roches, une caractéristique des principaux minéraux, l'exposé des méthodes d'investigation, la classification des roches, une description détaillée des différentes roches éruptives, clastiques ; enfin un chapitre sur la genèse et le métamorphisme des roches cristallines; 3° *Stratigraphie*, divisée en stratigraphie lithologique et stratigraphie paléontologique.

Le second volume, qui vient de paraître, est consacré tout entier à la *Géologie historique*. Le volume est divisé en plusieurs chapitres, comprenant la description stratigraphique des différents systèmes et un aperçu de la faune, de la flore et des phénomènes volcaniques de chaque ère ou période. Ainsi, après une courte introduction, nous trouvons le *groupe archaïque*, que l'auteur divise en systèmes laurentien et huronien ; ensuite vient l'*ère archaïque*, c'est-à-dire un aperçu de la distribution des mers, des phénomènes volcaniques et de la vie durant cette époque de la vie géologique de notre planète. Le *groupe paléozoïque* comprend la description stratigraphique et la parallélisation des systèmes silurique, dévonique, carbonifère et permien, tandis que dans l'ère *paléozoïque* on trouve pour ainsi dire l'histoire géologique et paléontologique de ces périodes. Il est de même pour le *groupe mésozoïque* (syst. triasique, jurassique et crétacé) et *l'ère mésozoïque*. Le dernier chapitre — *groupe et ère cénozoïque* — comprend le système tertiaire, la période tertiaire et le système et la période quaternaire. Celle-ci est divisée en sous systèmes et époques glaciaire et contemporaine.

Dans la description de chaque système l'auteur observe l'ordre suivant : caractéristique générale lithologique et paléontologique du système, division en étages et sous-étages, principaux types du système en Europe et en Amérique et enfin un aperçu détaillé du système en Russie. Je me permettrai en terminant, de faire observer, que les descriptions relatives à la Russie, accompagnées de beaucoup de coupes géologiques, peuvent être d'une grande utilité aux savants étrangers, peu familiarisés avec la littérature géologique russe. L'ouvrage est accompagné de deux grands index alphabétiques.

VIII. Notes et communications diverses.

Les travaux de reconnaissance géologique et hydrologique à l'emplacement des Forts de la Meuse.

Avant de lever la séance, M. le Président demande à MM. Rutot et Van den Broeck des nouvelles de la mission utilitaire et scientifique dont ils ont été chargés par le gouvernement et qui a pour but l'étude géologique et hydrologique des emplacements choisis pour l'établissement des Forts de la Meuse à Liége et à Namur.

M. A. Rutot et M. *E. Van den Broeck*, prenant la parole tour à tour, répondent que les travaux, autour de Liége, commencés le 1er août avancent rapidement, et que les résultats semblent appelés à satisfaire entièrement l'autorité militaire.

Actuellement, les travaux de la rive gauche de la Meuse sont terminés, ainsi que la moitié de ceux à effectuer sur la rive droite.

L'emplacement des douze forts de Liége sera sans doute complétement exploré vers le 15 octobre, s'il ne survient pas de difficultés extraordinaires; les rapports avec plans et coupes géologiques des forts de la rive gauche seront remis à bref délai.

A ce qui précède MM. *Rutot* et *Van den Broeck* ajoutent : « Malgré la simplicité de la mission qui nous a été confiée, mission qui consiste en une reconnaissance du sous-sol, effectuée jusque 12 et 13 mètres de profondeur et en une étude hydrologique ayant pour but d'assurer l'alimentation en eau potable de la garnison, l'exécution n'en est pas moins assez compliquée et nécessite des opérations multiples et très différentes, à cause de la nature variable du sous-sol sous les emplacements qui nous ont été désignés, y compris les déplacements éventuels prévus.

Et tout d'abord, le cas le plus simple des terrains faciles à percer présentait dès le début une certaine difficulté.

En effet, lors de nos travaux exécutés en vue du levé de la carte géologique au 1/20,000, nous n'avons guère dépassé 10m de profondeur dans les sondages effectués au moyen de la sonde à main du Service, que nous avons imaginée et successivement perfectionnée. Ces 10m nous paraissaient déjà une difficulté vaincue, or il nous fallait aller à 12m,50, profondeur exigée par certaines des fondations. Toutefois, dès les premiers jours, grâce à l'expérience acquise, à l'habileté de notre chef d'équipe Dujardin, grâce à la bonne volonté, à l'intelligence et au coup-d'œil des soldats du Génie mis à notre disposition, toute crainte, tout mécompte étaient écartés et les trois brigades, composées chacune de trois hommes du Génie, ne tardèrent pas à pouvoir effectuer cha-

cune trois sondages de $12^m,50$ par jour, soit en tout neuf sondages profonds.

Mais bientôt d'autres difficultés ne tardèrent pas à surgir. Sur les bords de la Meuse nous nous sommes trouvés, dès la surface du sol, en présence du puissant amas de cailloux roulés abandonné par le fleuve lors du creusement de sa vallée.

Il ne fallait pas songer à utiliser la sonde; aussi le creusement de puits fut-il décidé.

N'étant pas outillés pour ce genre de travail, il nous fallut, pour éviter des pertes de temps, tout improviser, et nombre de puits à grand diamètre furent courageusement foncés par nos braves auxiliaires malgré la pluie et les orages qui venaient les inonder, malgré les éboulements qui menaçaient à chaque instant de se produire.

En dépit d'épaisseurs de $8^m,50$ à 9^m de cailloux, le terrain houiller fut atteint et sa direction ainsi que son inclinaison furent déterminées.

Mais ce mode de travail, relativement lent et dangereux, ne pouvait se perpétuer, d'autant plus que nous prévoyions, pour certains emplacements, des difficultés plus grandes encore.

C'est alors que, sur notre demande, l'autorité militaire voulut bien mettre à notre disposition tout le matériel nécessaire pour le creusement et le coffrage de trois puits du système dit « à la Boule » de 12 mètres de profondeur; ce qui assurait à la fois la rapidité et la sécurité du travail.

Nos prévisions ne devaient pas tarder à se réaliser. L'un des forts de la rive droite nous offrit bientôt, sous un peu de limon, l'amas de silex qui surmonte la craie blanche, amas qui venait d'être traversé, sur 11 mètres d'épaisseur, dans un puits domestique creusé dans une maison voisine du Fort. Les puisatiers nous affirmèrent que les ouvriers les plus habiles ne pourraient descendre de plus de 1 mètre par jour dans cette accumulation de blocs, d'une dureté et d'une résistance extraordinaires.

Cette lenteur ne pouvait nous convenir; aussi avec le conseil de nos vaillants auxiliaires, l'emploi des explosifs fut-il décidé, en même temps que le creusement par la méthode dite « à la Boule » et qui consiste à effectuer des puits carrés de $0^m,80$ de côté avec cuvelage aussi simple que pratique. Des cartouches de poudre de bois nous furent aussitôt délivrées par l'autorité militaire, dont nous ne pouvons assez reconnaître le bienveillant et énergique concours; et, au bout de six jours, un premiers puits de $12^m,85$ était achevé et prolongé par un sondage de 2 mètres, résultat des plus important au point de vue de l'établissement des fondations du Fort et de la connaissance complète du sous-sol.

Telles sont les opérations diverses auxquelles nous avons été successivement amenés dans l'accomplissement de la partie de notre mission relative à la reconnaissance du sous-sol; restait encore la recherche des eaux potables.

Cette recherche s'effectue, ainsi que chacun le sait, au moyen de données géologiques et d'un nivellement de la nappe liquide des puits domestiques ou autres existant dans les localités avoisinantes.

Ainsi que nos confrères les ingénieurs hydrauliciens ont dû le constater, cette besogne est loin d'être attrayante; elle est, de plus, fertile en incidents divers, grâce à la méfiance des paysans.

Toutefois, hâtons-nous de dire que ce travail indispensable s'effectue régulièrement au gré de nos désirs et que nous avons pu déterminer, avec la plus grande précision, tous les éléments hydrographiques relatifs à chacun des forts explorés.

Nous aurions pu croire, à juste titre, notre besogne terminée par le rassemblement des divers matériaux que nous venons d'énumérer; mais, dès les débuts de nos explorations, nous avons été surpris par le nombre et par l'importance des travaux souterrains, galeries de drainage d'eau alimentaire, anciens travaux de mines, etc., dont le sous-sol est criblé en différents points et dont la connaissance exacte et détaillée est indispensable, tant pour la sécurité des forts que pour d'autres motifs tout aussi importants.

Nous nous sommes donc décidés à joindre à nos rapports les renseignements précis que de nombreuses démarches personnelles nous ont permis de nous procurer,et nous espérons avoir ainsi ajouté à notre travail un complément utile.

Nous ne négligeons naturellement pas de fournir également, pour chaque fort, toutes les données relatives aux matériaux pouvant servir à la construction des maçonneries et des massifs de béton.

Les couches de terre à briques, de limon, de galets, les sablières, etc., se trouvant sur l'emplacement désigné ou dans ses environs immédiats, sont soigneusement signalées et pointées sur des cartes spéciales, qui sont annexées à nos rapports.

Tel est, dans ses principaux détails, le programme que nous nous sommes tracé pour l'accomplissement le plus complet possible de la mission que le gouvernement a bien voulu nous confier et nous avons l'espoir que l'autorité compétente ne sera pas déçue dans son attente.

Il nous reste à dire quelques mots du point de vue strictement géologique.

De ce côté, notre travail, tout accessoire qu'il ait été, n'aura pas été non plus infructueux.

Les sondages et les puits profonds, effectués au nombre de quinze à quarante par fort, nous ont permis d'acquérir des données détaillées sur le sous-sol, souvent inaccessible aux observations directes.

Certaines idées sur l'origine des cailloux, des sables et des limons diluviens, ainsi que sur l'origine éolienne du limon non stratifié ou hesbayen, y ont trouvé des confirmations précieuses.

Vers Hollogne, les sondages de l'emplacement d'un fort nous ont fait connaître les traces très nettes d'un fleuve tongrien, et des exploitations voisines nous ont révélé l'existence d'un niveau ignoré jusqu'ici de grès blanc, excellent comme pierre à bâtir, à la partie supérieure des sédiments du fleuve tongrien. Chose généralement ignorée jusqu'ici des géologues, c'est même à la présence de ces grès, inconnus de Dumont, que la commune doit le nom de Hollogne-aux-Pierres.

Enfin le Hervien nous a également fourni l'occasion de faire quelques observations intéressantes.

De puissants dépôts de sables tongriens, précieux comme sable à bâtir, ont été constatés par nous, au voisinage de certains forts, sur les hauteurs des plateaux de Herve, où ils étaient pour ainsi dire inconnus jusqu'ici, du moins dans la science.

Bien plus, d'immenses surfaces de sables tongriens reposant, en couches épaisses de plus de 10 à 12 mètres, sur les silex de la craie, ont été rencontrées par nous dans les parties supérieures du promontoire élevé qui sépare l'Ourthe de la Meuse, c'est-à-dire en une région où les dépôts secondaires et tertiaires n'avaient jamais été signalés.

Au point de vue préhistorique, les points stratégiques ayant été reconnus comme tels de toute antiquité, il était évident, *à priori*, que les emplacements des forts de la Meuse devaient révéler les traces des stations de nos ancêtres ; et en effet, sans nous livrer à aucune recherche, nous avons ramassé sur le sol des armes en silex consistant en haches généralement polies, accompagnant, en plusieurs points, des milliers d'éclats indiquant la position d'un antique atelier de taille.

Nous avons eu grand soin de recueillir, dans les puits et sondages effectués, un nombre considérable d'échantillons soit typiques, soit de facies peu connu, des roches rencontrées.

Ces échantillons sont déposés entre les mains des commandants du Génie comme pièces de conviction, auxquelles on pourra avoir recours dans diverses circonstances.

Nous avons l'espoir que, lorsque ces échantillons ne seront plus utiles comme documents relatifs aux forts, l'autorité militaire voudra bien en faire don à notre établissement scientifique central, chargé de concentrer les productions naturelles du pays, c'est-à-dire au Musée

royal d'Histoire naturelle, où ils viendront compléter les riches séries déjà rassemblées depuis de longues années.

M. le Président remercie MM. A. Rutot et E. Van den Broeck de ces intéressants détails, qui font bien augurer de la réussite de leur mission et, l'ordre du jour étant épuisé, il lève la séance à 5 heures.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

Nouvelles de M. Ed. Dupont. — Le savant directeur du Musée royal d'Histoire naturelle, qui, comme nous l'avons déjà fait connaître, s'était embarqué le 30 juin dernier à bord de « *la Lys* » pour le Congo, est arrivé, en bonne santé, le 21 juillet à Banana, après une traversée assez favorable, mais considérablement prolongée par suite d'escales à Madère, Santa Cruz (Ténériffe), Las Palmas, Dakkar et Monrovia.

Ses nouvelles les plus récentes sont datées de Boma, 2 août, au moment où il quittait cette station pour se rendre à Matadi et à Vivi. Sa caravane, dont les premiers éléments furent recrutés à la côte de Libéria, a été complétée à Boma par l'adjonction de soldats Haoussas, de porteurs Cafres, Congolais et autres, sous le haut commandement du Roi Massala, notre ancien hôte de l'Exposition d'Anvers.

A peine à terre, notre intrépide confrère a commencé ses explorations et les premiers résultats obtenus augurent d'une ample moisson de faits dont pourront tirer largement profit et la science et les besoins matériels du nouvel État africain.

A. H.

P. S. Au moment de mettre sous presse nous apprenons qu'une nouvelle lettre détaillée et très importante de notre éminent confrère vient de fournir d'intéressants détails sur ses explorations. M. E. Dupont a déjà effectué avec un plein succès et d'heureux résultats scientifiques une bonne partie de la tâche qu'il s'est imposée et sa santé continue à être excellente. Ses dernières nouvelles sont datées du 4 septembre. A. H.

COURSE GÉOLOGIQUE DU 28 AOUT 1887 D'ESEMAEL A TIRLEMONT PAR GOSSONCOURT, AUTGAERDEN ET HOEGAERDE

Compte rendu par **A. Rutot.**

La course d'Esemael à Tirlemont, qui devait avoir lieu le dimanche 21 août, a dû être remise, pour cause de mauvais temps, au dimanche 28 août.

Malgré un temps incertain, vingt-cinq excursionnistes se sont réunis à la gare d'Esemael et l'itinéraire proposé ayant été adopté, l'on s'est immédiatement mis en marche.

A environ 400 mètres au Sud de la gare d'Esemael, débouche un chemin creux se dirigeant vers l'Ouest et gravissant la colline de Meer.

Sur les premières centaines de mètres, les talus du chemin ne montrent que du limon quaternaire ; mais bientôt des affleurements apparaissent sous le limon.

On voit, sous 2 à 3 mètres de terrain quaternaire, de 1 à 2 mètres de grès verdâtre très tendre, en bancs irréguliers et fendillés, séparés par des lits de sable blanc verdâtre, assez fin, micacé, un peu argileux.

Ce terme stratigraphique, que nous n'avions pas encore rencontré dans nos précédentes courses d'initiation, appartient à l'*Etage landenien*, créé par Dumont et ainsi nommé par l'illustre géologue parce que les divers termes qui le constituent sont bien représentés sur le territoire du village de Landen.

L'étage landenien est l'une des plus importantes divisions de l'Éocène inférieur de Belgique.

Si on laisse à l'écart les couches du Hainaut groupées sous le nom d'*Etage montien* et dont l'âge est remis en question par M. Van den Broeck et par moi-même, (il reste à décider si ces couches doivent faire partie du Tertiaire ou du Crétacé supérieur), l'Eocène inférieur de Belgique reste constitué, en partant du bas, par les étages : *Heersien, Landenien, Ypresien* et *Paniselien*.

Depuis longtemps, il est admis que l'étage landenien peut se subdiviser en deux assises : L'*assise inférieure*, ne renfermant que des couches d'origine marine, et l'*assise supérieure*, à laquelle Dumont accordait une origine « fluvio-marine ».

A la suite de la nouvelle exploration du pays, entreprise par le Service du levé de la carte géologique à l'échelle du 1/20.000, j'ai parcouru le Landenien dans toute son extension territoriale, et j'ai reconnu que la division en deux assises : inférieure et supérieure, était applicable *au moins pour la région Est du bassin* et que, comme Dumont l'avait annoncé, l'assise inférieure est d'origine marine, tandis que l'assise supérieure comprend des couches dont la nature et la composition sont très variables, et indiquent des origines pouvant se rapporter du fluvial au marin en passant par tous les facies d'estuaire ou de delta.

C'est l'étude des principaux facies de l'assise supérieure du Landenien qui formait le principal intérêt de l'excursion projetée.

Dans le chemin creux où les excursionnistes se sont arrêtés devant un affleurement de l'assise inférieure du Landenien, j'ai rappelé, qu'à la suite de mes recherches, l'assise landenienne inférieure est généralement constituée, en partant du bas, de la manière suivante :

1° Un gravier de base.
2° Un sable plus ou moins argileux vert, très glauconifère, ordinairement peu épais.

3° De lits d'argile sableuse qui, à une certaine hauteur au-dessus de la base, se prennent en bancs de grès argileux plus ou moins durs qui, plus haut, perdent leur dureté, et deviennent tendres, puis friables, en même temps que la proportion d'argile diminue.

4° De sable assez fin, gris verdâtre, homogéne, assez épais.

L'affleurement visible dans le chemin creux est, d'après cette échelle, facilement déterminable ; il représente la partie supérieure des grès argileux signalés au n° 3 ci-dessus, c'est-à-dire aux grès tendres qui ne tarderont pas à passer au sable n° 4.

En effet, en montant le chemin, les grès verdâtres, glauconifères, qui présentaient encore une certaine consistance vers le bas, deviennent friables ; peu à peu leurs bancs alternent avec des lits sableux et enfin la moitié supérieure de la montée offre dans ses talus, de bonnes coupes du sable fin, gris verdâtre, homogène indiqué, dans l'échelle du Landenien inférieur donnée ci-dessus, comme terminant, vers le haut, la série des superpositions. (Sable n° 4.)

Au sommet du monticule, à 74 mètres d'altitude, c'est le même sable qui affleure encore, sous un peu de limon quaternaire.

Du sommet, les excursionnistes, au lieu de continuer à marcher vers l'Ouest, ont pris un chemin descendant vers le Sud et ils ont bientôt rencontré, à mi-côte, deux belles et vastes sablières où l'on exploite un sable blanchâtre très irrégulièrement stratifié, traversé par des lits noirs ligniteux et des zones graveleuses.

La partie supérieure visible de ce sable se trouve vers l'altitude 67 mètres, c'est-à-dire à celle à laquelle nous nous trouvions en plein Landenien inférieur dans le premier chemin creux montant, à 500 mètres de distance à peine.

Connaissant, d'une part, la grande régularité d'allure, sur d'énormes étendues, des dépôts marins et constatant ici, d'autre part, l'irrégularité extrême dans la stratification du sable des excavations, *irrégularité qui est la caractéristique des dépôts fluviaux,* c'est-à-dire de cours d'eau d'une certaine importance, à cours rapide, nous devons conclure que nous sommes en présence des dépôts d'un cours d'eau qui a creusé son lit au travers des sédiments réguliers du Landenien inférieur et que la continuité primitive de ces derniers dépôts a été rompue par la dénudation opérée par un fleuve creusant son lit.

Mais quel est l'âge de ce fleuve ; est-il ancien ou de date relativement récente ? c'est ce qu'il serait impossible de décider en ne basant ses observations que sur la coupe présente, la seule notion complémentaire ne consistant qu'en celle fournie par un sondage qui a montré, à quelques mètres de profondeur sous le sol de l'excavation la plus basse, un contact des sables irrégulièrement stratifiés, avec lit de gravier à la base, sur les grès argileux du Landenien inférieur.

Mais dans la région environnante, j'ai retrouvé de nombreuses traces du même cours d'eau et en certains points favorables j'ai pu voir, recouvrant les dépôts fluviaux dont il a été question, des sédiments marins appartenant soit à l'Éocène *(Étage bruxellien)* ou à l'Oligocène *(Étage tongrien)*, de sorte que l'âge ancien, c'est-à-dire Éocène, se dégage immédiatement de ces observations.

Mais il y a moyen de préciser plus encore. J'ai eu la bonne fortune de rencontrer, il y a quelques années, des fossiles animaux dans le gravier de base du fleuve, et ces fossiles, qui consistent en des débris de mammifères, de reptiles et des poissons, constituent une faunule très bien caractérisée, que l'on retrouve en France, aux environs de Reims, dans une position stratigraphique très nettement déterminée.

L'âge précis des couches est donc ici fourni par des fossiles et l'on peut déduire, de l'ensemble des observations, que le fleuve dont nous reconnaissons si bien les traces,

a parcouru la région explorée dès le retrait des eaux de la mer landenienne et qu'il s'y est creusé un lit à travers les sédiments émergés de cette mer.

Or, comme le nouvel envahissement marin considérable ayant suivi celui qui avait déposé le Landenien inférieur, à donné naissance aux sédiments de l'*Etage ypresien*, il s'en suit que le fleuve dont nous venons d'étudier les dépôts doit être considéré comme ayant existé vers la fin de l'époque landenienne, et les sables et autres sédiments qu'il a abandonnés dans son lit ont été classés dans l'*assise supérieure du Landenien*.

Ces explications données, les excursionnistes ont continué à marcher vers le Sud et, des deux côtés d'un chemin creux descendant vers Neerheylissem, l'on a encore pu observer quelques excavations creusées dans le sable irrégulièrement stratifié du fleuve landenien ; enfin à quelques mètres plus bas, un bon affleurement des grès verts argileux du Landenien inférieur a été constaté.

A Neerheylissem, la direction Sud a été abandonnée et l'on s'est engagé dans un chemin creux très profond se dirigeant du Sud-Est vers le Nord-Ouest et reliant directement Neerheylissem à Gossoncourt.

Tout d'abord le Quaternaire a été vu formant seul la hauteur de 5 à 7 mètres de talus, mais bientôt, des affleurements se sont montrés au bas de celui-ci.

Ces affleurements consistent en alternances de marne blanche ou grise et de sable blanchâtre, pointillé de noir, régulièrement stratifié.

Nous voici encore en présence d'un nouvel aspect de terrain qui nous est, jusqu'ici, inconnu dans sa signification.

Un sondage, au bas du talus, montre qu'à peu de profondeur, les alternances de marne et de sable cessent, que le sable prédomine et qu'il passe bientôt insensiblement au sable verdâtre, fin, micacé qui forme le sommet du Landenien inférieur.

En étudiant les dépôts marins modernes, on reconnaît que ces alternances de marne ou d'argile et de sable stratifié, se déposent principalement dans des lagunes bordant la mer, c'est-à-dire dans des parties déprimées du littoral, plus ou moins protégées vers le large par une barre ou digue sableuse élevée par la mer elle-même. Dans ces conditions, suivant le degré d'élévation de la digue, les eaux de la mer pénètrent soit tranquillement, soit avec une certaine violence dans la dépression ou lagune, et il s'y dépose des sédiments fins, marneux ou argileux par les temps calmes, tandis que lors des tempêtes il se dépose des couches de sable marin, mis en suspension par la violence des vagues.

C'est cet aspect que nous retrouvons clairement indiqué dans le chemin creux à l'Ouest de Neerheylissem ; et comme les alternances signalées passent insensiblement au sable purement marin du Landenien inférieur, nous en concluons que nous sommes ici en présence de sédiments lagunaires qui se sont déposés dans une dépression du sol pendant la retraite, vers le Nord, des eaux de la mer landenienne.

Ces sédiments se sont donc déposés localement le long du rivage, peu de temps avant que le fleuve landenien, dont le cours tendait toujours à rejoindre le littoral qui reculait sans cesse, soit venu creuser son lit au travers des sédiments littoraux successivement abandonnés.

De Neerheylissem, les excursionnistes se sont rendus directement à Gossoncourt.

Au Sud du village, nous avons pu voir, dans un petit chemin creux en forte pente, un contact de l'*Oligocène* sur l'*Éocène*, ou, plus exactement, de *Tongrien inférieur* sur le sable marin formant le sommet du Landenien inférieur.

En ce point, M. Van den Broeck nous a fait connaître sommairement la position de l'Oligocène dans la série des couches tertiaires et ses principales divisions.

Le *Tongrien* forme la base de l'Oligocène et nous l'avons vu reposer ici, par l'intermédiaire d'un lit horizontal de galets de silex roulés, sur la partie supérieure du Landenien inférieur.

Malgré la grande ressemblance des sables — que l'on confondrait aisément à simple vue si, en rafraîchissant le talus à la bêche on ne distinguait nettement le lit de cailloux ou gravier séparatif — il existe entre les deux dépôts superposés, une lacune considérable.

En ce point, en effet, le Landenien supérieur et les étages : Ypresien, Panilesien, Bruxellien, Laekenien, Wemmelien et Asschien font défaut, tandis qu'ils sont venus s'intercaler entre les deux termes en d'autres parties du pays.

Ce fait prouve combien doit être sans cesse éveillée l'attention des géologues et surtout celle des géologues cartographes, car à la moindre distraction ils sont exposés à commettre, dans leurs tracés, des erreurs considérables.

Du chemin où le contact dont il vient d'être question a été observé, les excursionnistes se sont immédiatement dirigés, par l'Ouest, vers une grande sablière située à 200 mètres environ à l'Est d'Autgaerden.

Cette sablière montre de 8 à 10 mètres d'un sable à grain moyen, assez régulièrement stratifié, rougeâtre vers le haut ; plus irrégulièrement stratifié vers le bas, mais perdant, au bas de l'excavation, l'allure irrégulière pour reprendre la stratification régulière et passer plus bas, d'une manière insensible, au sable verdâtre, micacé, formant la partie supérieure du Landenien inférieur.

Évidemment, la partie moyenne de la coupe, à stratification irrégulière, indique un dépôt formé au sein d'eaux agitées ; mais les contournements, les zones ligniteuses et l'extrême irrégularité caractérisant les dépôts fluviaux à cours rapide font ici défaut. D'autre part, nous observons en divers points et à toute hauteur, les traces de tubulations d'annélides, qui sont toujours l'indice d'un dépôt marin très littoral.

Voici donc encore un nouveau facies du Landenien supérieur, nous montrant les sables qui se sont déposés dans la zone littorale, c'est-à-dire dans celles du balancement des marées, pendant le retrait des eaux de la mer landenienne vers le Nord.

Dans la partie supérieure, les sables sont plus régulièrement stratifiés et renferment de gros rognons épars d'un grès blanc à grain grossier, à surface singulièrement mamelonnée, formés par simple agglutination sur place du sable par un ciment siliceux.

D'Autgaerden, l'on s'est dirigé directement sur Hoegaerde.

En passant à la station, j'ai montré aux excursionnistes la tranchée qui longe la voie ferrée et qui constitue une bonne coupe du sable verdâtre, fin, micacé, marin, formant le sommet du Landenien inférieur.

Au-dessus de ce sable existe une couche de limon quaternaire présentant à sa base, à l'état remanié, un certain nombre de gros blocs de grès blanc, semblables à ceux observés en place dans la sablière précédente.

En passant devant la nouvelle sucrerie d'Hoegaerde, notre confrère M. Victor Dotremont, sondeur, nous a fait savoir qu'il venait d'y achever un puits artésien qui a pénétré dans le sable vert base de l'*Étage heersien*, situé sous le Landenien.

M. Dotremont nous a appris cette intéressante particularité que le sable vert aquifère heersien a été rencontré, à cette sucrerie, à 10 mètres plus haut que dans le puits artésien de la sucrerie du Grand-Pont qui se trouve près de la gare.

J'ai fait remarquer à ce sujet que le puits de la sucrerie du Grand Pont se trouve sur la rive droite de la Grande Geete, tandis que la nouvelle sucrerie est édifiée

sur la rive gauche. La dénivellation signalée par M. Dotremont est donc très importante, car elle vient confirmer l'existence d'une faille le long de la vallée de la Grande Geete, faille déjà soupçonnée par Dumont et dont j'avais également été mis sur la trace, lors de mes levées pour la carte géologique au 1/20000, par l'observation des cotes de base du Bruxellien sur les deux rives

Après cette constatation intéressante pour l'allure générale des couches, les excursionnistes ont trouvé, servi à Hoegaerde, un repas substantiel, qui a été suivi d'un repos bien gagné; puis avant de se remettre en route, M. V. Dotremont a bien voulu montrer à ses confrères ses intéressantes collections et ses appareils de sondage.

A 2 heures de relevée, la course a été reprise et les excursionnistes se sont dirigés vers le hameau « Égypte » au Nord-Ouest de Hoegaerde, où une sablière montre un beau contact du Bruxellien sur le sable marin, partie supérieure du Landenien inférieur.

Au-dessus de ce sable fin, verdâtre, homogène, se voit une ligne nette de ravinement et aussitôt après, se développe un sable très grossier, graveleux, vert foncé, obliquement stratifié, traversé horizontalement par des lits irréguliers ou par des lentilles de marne blanche, assez dure, passant au grès argileux et qui tranchent vivement en blanc sur le fond vert sombre de la masse sableuse,

Ces sables, surtout vers la base, renferment une très grande quantité de dents et de vertèbres de squales ; chacun a pu en ramasser à loisir.

Les dents de *Lamna elegans, Otodus macrotus, Otodus Vincenti* abondent ; celles de *Carcharodon disauris* sont plus rares.

Les lentilles marneuses sont perforées de tubes d'annélides remplis de sable vert et leur masse renferme des empreintes de coquilles et des débris de végétaux.

Après cette visite, les excursionnistes ont été observer une autre sablière située à environ 400 mètres de la précédente et offrant une magnifique coupe du Bruxellien, haute de 7 à 8 mètres.

Vers le bas, les sables vert sombre, très graveleux, obliquement stratifiés, séparés par les lits de marne blanche perforés de tubes d'annélides, sont admirablement représentés.

Au-dessus, on voit le sable devenir moins grossier, d'allure plus régulière et sa teinte passer au rougeâtre par altération.

En montant, les lits de marne gréseuse deviennent plus rares et entre eux, apparaissent de véritables grès de forme irrégulière, très poreux, comme corrodés. La disparition des bancs gréseux en montant, la corrosion des grès et la rubéfaction de la marne sableuse sont ici le résultat de l'altération des roches en place par les infiltrations d'eaux superficielles. Normalement, loin de perdre du calcaire en montant, le Bruxellien s'en charge toujours de plus en plus, jusqu'à prendre, vers le haut, l'aspect du sable blanc calcareux, avec dalles alignées de grès blanc calcarifère, que nous avons si bien observé lors de la course à Uccle ; mais l'infiltration des eaux chargées d'acide carbonique a formé des poches d'où le calcaire a disparu par dissolution, de sorte que nous retrouvons dans le Bruxellien de Hoegaerde, les mêmes résultats d'altération que ceux que nous avons constatés aux environs de Bruxelles, sur une large échelle.

A partir de cette excavation, les membres de la Société se sont mis à gravir la pente conduisant au sommet du promontoire qui sépare la vallée de la Grande Geete, de celle de son affluent le Molenbeek.

Après avoir rencontré sur la route quelques petits affleurements de Tongrien, les excursionnistes ont bientôt aperçu les déblais considérables extraits des deux grandes

carrières d'Overlaere et, quelques minutes après, ils descendaient dans la carrière du Sud.

Fort heureusement, l'exploitation étant en ce moment très active, la coupe se montrait dans toute sa splendeur.

Sous 1,50 à 2 mètres de limon quaternaire hesbayen, montrant vers la base quelques poches sableuses et caillouteuses de quaternaire ancien, s'observent d'abord 5 à 6 mètres de sable jaune tongrien, mélangé d'argile vers le haut, meuble vers le bas; la base étant nettement indiquée par un lit de gravier horizontal, bien régulier. Sous le Tongrien, 4 mètres de sable graveleux bruxellien sont visibles.

Ainsi que nous l'avons remarqué presque partout où des observations ont été faites, le sable graveleux bruxellien est vert sombre, obliquement et très irrégulièrement stratifié. Ici, il ne renferme pas de bancs gréseux ou marneux.

La base est également nettement marquée par un lit de gravier et de cailloux roulés, dont quelques-uns d'assez gros volume. On y rencontre également des fragments de bois pétrifié.

Sous le gravier base du Bruxellien, vient immédiatement un lit ligniteux, de $0^m,10$ d'épaisseur, noir, formé de fines alternances d'argile noire très ligniteuse et de sable; ce lit est superposé à $0^m,10$ de sable ferrugineux durci, se liant intimement à un épais banc de grès blanc qui constitue l'objet de l'exploitation de la carrière.

Ce banc de grès a environ 1 mètre d'épaisseur; il est horizontal et sa surface est largement mamelonnée. La roche est très dure, il faut l'abattre à la mine et, de la partie détachée, l'on confectionne des pavés durs, très recherchés.

A l'inspection de la roche, il est facile de voir que le grès exploité est formé de sable blanc agglutiné par de la silice.

En examinant attentivement la cassure du banc, on remarque que la partie supérieure, sur $0^m,20$ à 0,30 et même plus, est parcourue par des traces végétales partant de la surface et descendant verticalement dans la masse.

La forme et la disposition de ces traces végétales écartent l'idée de branches ou de feuilles; elles figurent au contraire parfaitement les racines de plantes aquatiques qui se sont enfoncées dans le sable, aujourd'hui transformé en grès et dont la partie aérienne a formé la matière charbonneuse du lit ligniteux constaté au-dessus.

Sous le banc de grès il y a du sable blanc pur ou de couleur chocolat et, quelquefois, un deuxième banc de grès, mais discontinu.

Ces couches, inférieures au Bruxellien, représentent la partie la plus élevée du Landenien supérieur; elles montrent l'ancien sol de la plage émergée se couvrant d'une végétation aquatique d'eau douce ou de marécage.

Mais la carrière du Nord, où la Société s'est transportée après avoir étudié la carrière Sud, est encore plus instructive au point de vue de la partie la plus supérieure du Landenien.

Cette magnifique carrière présente, au premier coup d'œil, une coupe identique à la précédente.

On y voit en effet, sous des épaisseurs variables de limon, de sables et de cailloux quaternaires, 1 à 2 mètres de sable tongrien toujours accompagné de son gravier de base; $2^m,50$ à 3^m. de sable bruxellien vert sombre, très obliquement stratifié, avec le cailloutis de base; puis, au fond, le banc de grès blanc landenien exploité; mais en examinant avec attention la partie comprise entre la base du bruxellien et la surface du banc de grès, on découvre une série de couches très intéressantes.

Sous le gravier du bruxellien, on note d'abord une couche épaisse de 1 à 2 mètres de couleur grise, et formée vers le haut, de sable argileux avec linéoles d'argile

grise et gros points de glauconie, passant au bas à une argile sableuse un peu schistoïde.

Sous cette argile vient un véritable lit de bois pétrifié.

Des quantités de gros troncs d'arbres dont la texture xyloïde et dont tous les détails de la structure ont été admirablement conservés lors de la silicification se voient, couchés, et quelques-uns, debout, reposant sur une couche de $0^m,15$ à $0^m,30$ de lignite noir alternant avec de fines strates sableuses.

Le lignite a conservé en grande partie une structure organique et montre comme de vagues empreintes de feuilles.

Enfin, sous la couche ligniteuse vient, comme à la carrière précédente, un lit de sable, puis la surface du banc de grès dur exploité.

Lors de l'examen de la coupe de la première des deux carrières d'Overlaere, nous avons été prévenus de la présence du bois pétrifié, mais celui-ci ne se trouvait guère en place ; nous le rencontrions plutôt remanié à la base du Bruxellien. Ici, au contraire, nous le trouvons en quantités considérables et bien en place, séparé de la base du Bruxellien par $1^m,50$ à 2 mètres de sable gris argileux.

Cette accumulation de grands troncs dont les anneaux concentriques nombreux indiquent des arbres dont la période de croissance a été très longue, montre bien, qu'après l'émersion de la contrée et l'envahissement des côtes basses par des marécages où a vécu d'abord une végétation herbacée, le sol ferme s'est établi à son tour et s'est bientôt couvert d'épaisses forêts, qui se sont développées sur tout le littoral et dont nous trouvons aujourd'hui les restes vénérables.

Combien de temps ces forêts verdoyantes ont-elles subsisté ?

A première vue, l'on pouvait croire qu'elles ont pu durer jusque l'époque bruxellienne ; mais nous ne croyons pas qu'il en soit ainsi.

Peu après leur plein épanouissement, ces belles forêts ont dû être de nouveau envahies par les eaux qui ont déposé le sable argileux gris qui sépare le lit de bois pétrifié du gravier base du Bruxellien et être ainsi anéanties.

Jusque dans ces derniers temps, j'étais disposé à admettre que ces couches grises devaient appartenir au Landenien supérieur et former l'extrême sommet de cette assise ; mais à la suite d'études détaillées dans les régions environnantes, je suis maintenant d'avis que la couche grise pourrait plutôt représenter l'Ypresien, ce qui permet d'attribuer un temps plus long à l'existence de la forêt.

Je n'entrerai toutefois pas ici dans la discussion de cette opinion, me réservant de la développer bientôt d'une manière spéciale devant la Société.

La visite des carrières d'Overlaere a terminé la course de la journée et à 4 heures de l'après midi, les excursionnistes entraient à Tirlemont après avoir parcouru allègrement les vingt kilomètres que comportait le programme.

Société belge des Ingénieurs et des Industriels. — Le Comité d'administration de la Société belge des Ingénieurs et des Industriels vient de publier le Compte Rendu de l'Exposition des matériaux de construction de provenance belge (métaux exceptés) qu'elle a organisée, du 15 avril au 19 juin 1887, dans ses locaux au Palais de la Bourse de Bruxelles.

Nous voyons avec plaisir qu'au sujet de cette Exposition, plusieurs de nos confrères ont joué un rôle actif et des plus honorable, tant comme conférenciers que comme exposants.

Au point de vue de l'Exposition proprement dite, M. Ed. Dupont, directeur du Musée Royal d'Histoire Naturelle, a exposé des préparations ou coupes minces des divers calcaires du pays, ainsi que les feuilles et textes parus de la carte géologique

de la Belgique à l'échelle du 1/20.000 dont il dirigeait le levé avant la suspension de cette belle œuvre.

D'autre part, notre confrère M. F. De Schryver a dirigé l'installation de la magnifique exposition d'appareils d'essai et de produits de l'usine à ciment de Niel-on-Rupel.

Comme complément à son Exposition de matériaux, la Société belge des Ingénieurs et des Industriels a institué des conférences dans ses locaux et des excursions dans les principales usines et exploitations qui avaient envoyé leurs produits.

Au sujet des conférenciers, nous constatons avec satisfaction le succès obtenu par nos confrères MM. F. De Schryver, Ed. Dupont, A. Rutot, et E. Van den Broeck.

M. Ferdinand De Schryver a traité, avec la haute compétence qu'on lui connaît, *la classification, la fabrication et les essais du ciment Portland*, que l'on obtient en calcinant un mélange intime de craie blanche et d'argile de Boom.

M. Édouard Dupont a parlé de *l'origine et de la formation des calcaires de Belgique ;* c'est-à-dire de sa belle théorie corallienne de la formation des calcaires non stratifiés ou construits.

M A. Rutot a exposé *l'origine et le mode de formation des roches sédimentaires de la Belgique*, c'est-à-dire les déductions des études qu'il a entreprises avec M. E. Van den Broeck sur le mode de formation des roches actuelles et l'application des résultats de cette étude aux roches de la série géologique.

Notre même confrère a également pris la parole lors de l'excursion de la Société aux carrières de Quenast et a donné d'intéressants détails au sujet de la roche exploitée.

Enfin, M. Van den Broeck, au cours de l'excursion faite aux Usines à ciment de Niel-on-Rupel, a fait une causerie très écoutée sur l'*Argile de Boom*.

Nous nous félicitons de voir nos confrères entrer dans la voie de la diffusion des questions géologiques et aller développer dans un milieu aussi compétent et aussi éminemment pratique que l'est la Société belge des Ingénieurs et Industriels, d'une manière claire et facilement compréhensible à tous, les principaux résultats de leurs études.

Nous engageons vivement nos membres à lire le très intéressant volume publié sur l'Exposition des matériaux belges, dû à la plume compétente de M. Ch. Legrand, ingénieur civil, et l'un des secrétaires de la Société belge des Ingénieurs et des Industriels ; ils y trouveront à la fois agrément et profit.

Pour terminer cette analyse trop succincte du beau travail de M. l'ingénieur Legrand, nous transcrivons ci-après, ce qu'il dit au sujet de l'importante question de la carte géologique à l'échelle du 1/20.000 dont les parties parues figuraient à l'Exposition et dont M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce vient de faire don d'un exemplaire à notre Société, à la suite de notre demande.

Ch. F.

Extrait du « Compte-rendu officiel de l'Exposition, des conférences données et des excursions faites à son occasion » rédigé par Ch. Legrand, Secrétaire de la Société belge des Ingénieurs et des Industriels.

« L'Exposition comprenait deux parties : Une section bibliographique et scientifique et une section industrielle. »

» Quoique peu développée, la première présentait cependant des objets d'un réel intérêt.

» Il en est un parmi ceux-ci que nous ne pouvons nous dispenser de signaler d'une

manière toute spéciale, parce qu'il répond à une question qui a préoccupé le monde savant et les industriels à la suite de polémiques ardentes et de débats législatifs.

» Nous voulons parler de la partie achevée, avec les textes explicatifs et les planches de coupe qui l'accompagnent, de la carte géologique détaillée de la Belgique, dressée à l'échelle de 1/20.000me par le directeur et les conservateurs géologues du Musée Royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

» On sait que le Gouvernement a récemment suspendu l'exécution de cette carte et qu'il est saisi, en ce moment, d'une proposition qui a pour objet de modifier son échelle et son système et de remplacer le personnel auquel son exécution avait primitivement été confiée.

» Selon des rumeurs assez répandues, cette proposition à laquelle la faveur du Gouvernement serait acquise et dont la réalisation d'une économie d'un million de francs environ serait la justification apparente, n'aurait d'autre but réel que de donner satisfaction à des questions d'ordre purement personnel.

» Des bruits de cette nature ne peuvent évidemment trouver crédit parmi nous. Il s'agit ici d'une œuvre nationale dont la portée scientifique et utilitaire est considérable et l'on ne peut supposer que nos gouvernants se laissent guider, en pareille matière, par de mesquines considérations d'ordre personnel.

» La cause de la suspension des travaux de la carte et des hésitations du Gouvernement en présence du projet nouveau qui lui est soumis ne peut donc être cherchée que dans la légitimité de l'économie de un million de francs dont nous venons de parler, ou dans les résultats des premiers travaux du Musée d'Histoire naturelle.

» Il y a donc là une grave question d'intérêt scientifique et économique à juger et il semble qu'en autorisant l'exposition dans les locaux des premiers fragments de la carte géologique de Belgique, le Gouvernement ait voulu faire appel à l'opinion de nos sociétaires.

» C'est à ce point de vue que cette exposition a été étudiée avec grand soin par beaucoup d'entre nous et que nous avons cru devoir la mentionner spécialement ici.

» Pour porter un jugement sérieux sur cette question, il eût fallu que le Gouvernement exposât en même temps un spécimen de cette carte dressé à la nouvelle échelle proposée, qui est celle du 1/40.000me, et exécuté suivant le système que l'on projette de substituer à celui appliqué jusqu'ici.

» A défaut de ce terme de comparaison, il n'a été possible à personne de conclure.

» Mais nous croyons traduire exactement l'impression générale résultée de l'examen de la carte exposée en disant qu'elle a suscité l'admiration, que ses proportions dépassent l'attente de tous et qu'elle est non seulement une œuvre scientifique considérable mais encore, et par excellence, une œuvre utilitaire féconde. Sa valeur au point de vue de l'agriculture, de la propriété, de l'industrie minière, de l'exécution des travaux publics et des questions que soulève l'hydrographie est, de l'avis de tous, due principalement à la représentation simultanée du sol et du sous-sol, à la distinction qu'indiquent les tracés entre les limites réelles et les limites hypothétiques des terrains, au grand nombre de données positives figurées sur la carte ou dans ses annexes au sujet des gisements, des sondages, de l'hydrographie, de la nature du sol, etc.; enfin, à la grandeur de son échelle, qui permet de donner à ces nombreuses indications la précision, sans laquelle elles seraient sans utilité pratique.

» On ne s'étonnera point que cet avis ait eu pour conséquence d'inspirer des doutes sur l'opportunité de modifier l'échelle et le système qui font la valeur de cette carte et sur la légitimité de l'économie en perspective.

» Aussi les appréhensions au sujet de la décision prochaine du Gouvernement ont-elles été nombreuses et le désir a-t-il été exprimé de voir notre Société user de son influence pour élucider cette question et, au besoin, pour peser sur les décisions du Gouvernement.

» Nous pensons, pour notre part, qu'en répondant à ce vœu, autant qu'il lui est possible de le faire, notre Société ne sortirait point du rôle qu'elle s'est tracé et qu'elle trouverait, en ce faisant, une nouvelle occasion de se rendre utile. Il suffirait, dans ce but, que la Commission administrative chargeât son premier Comité de préparer l'étude de cette question et en soumît ensuite les résultats à l'une de nos assemblées générales. »

Excursion de la Société aux environs de Maestricht. — L'excursion annoncée pour les 17, 18 et 19 septembre, et à laquelle devaient s'associer les Sociétés d'Anthropologie et d'Archéologie de Bruxelles, a réuni, au jour fixé, vingt-cinq membres environ.

Malgré le mauvais temps, le programme, élaboré par notre confrère M. C. Ubaghs de Maestricht, a été à peu près complètement effectué, et notre sympathique guide nous ayant promis un compte rendu détaillé de la course, nous nous bornerons à signaler ici le fait le plus important qui résulte de la réunion de Maestricht.

A la suite de ses intéressantes recherches et de la comparaison des faunes du Crétacé supérieur du Limbourg et du Hainaut, M. Ubaghs en est arrivé à démontrer que la faune du calcaire de Kunraed dans le Limbourg est sensiblement la même que celle de la craie brune phosphatée des environs de Mons.

Or, jusqu'ici, M. Ubaghs considérait le calcaire de Kunraed comme formant la partie inférieure de l'étage Maestrichtien, tandis que tous les géologues sont d'avis qu'il y a lieu de placer la craie brune phosphatée au sommet de l'étage sénonien.

Le synchronisme des deux niveaux géologiques semblant définitivement démontré par M. Ubaghs, il restait donc, dans la classification générale, une irrégularité, une discordance, qu'il était important de faire disparaître.

Ayant soumis la question à M. Ubaghs et lui ayant demandé son avis au sujet du choix à faire et de la nécessité où l'on se trouvait de faire rentrer le calcaire de Kunraed dans le Sénonien ou de faire passer la craie brune phosphatée dans le Maestrichtien, M. Ubaghs nous a fait savoir qu'il abandonne volontiers la classification qu'il avait adoptée jusqu'ici et qu'il admet, pour obtenir l'accord, le transfert du calcaire de Kunraed dans le Sénonien du Limbourg, dont il constituerait la partie la plus supérieure.

Le Maestrichtien des environs de Maestricht, au lieu de comprendre comme autrefois trois divisions : supérieure, moyenne et inférieure, se réduit donc actuellement à deux, la supérieure et la moyenne, celle-ci devenant l'inférieure dans la nouvelle classification.

De cette manière, la *couche à Coprolithes* qui formait, aux environs de Maestricht, la base de la division moyenne, devient la base de l'étage maestrichtien.

Nous considérons la nouvelle convention, prise de commun accord avec M. Ubaghs, comme une très heureuse simplification dans la nomenclature géologique et comme le plus important resultat de la course de la Société aux environs de Maestricht.

A. R. et E. V. D. B.

SÉANCE MENSUELLE DU 26 OCTOBRE 1887.

Présidence de M. **A. Houzeau de Lehaie.**

La séance est ouverte à 8 heures.

I. Le Procès-Verbal de la séance mensuelle du 25 septembre est lu et adopté.

II. Communication du Conseil.

M. le Président annonce que le Conseil, dans sa réunion de ce jour, a pris connaissance des lettres et documents relatifs aux démissions données par MM. Dollo et Béclard respectivement en qualité de Secrétaire et de Bibliothécaire- Trésorier.

Le Conseil, dans l'intérêt personnel de nos confrères, n'a pas cru pouvoir insister auprès d'eux pour les faire revenir sur la résolution qu'ils ont cru devoir prendre, pour des motifs absolument étrangers à la Société. En acceptant leur démission des fonctions qu'ils occupaient avec tant de dévouement, le Conseil exprime ses regrets de devoir se passer des services de nos zélés confrères et propose à l'Assemblée de s'associer à l'expression de ces sentiments. — Adopté à l'unanimité.

M. le Président annonce ensuite, qu'en attendant les élections de l'Assemblée générale de décembre MM. Ch. François, membre du Conseil, et C. Aubry ont bien voulu se charger respectivement de remplir les fonctions de Secrétaire et de Bibliothécaire-Trésorier.

Des remerciements sont votés à MM. François et Aubry.

III. M. le Président se fait un plaisir d'annoncer à l'Assemblée que notre sympathique et dévoué Vice-Président M. J. Van Scherpenzeel-Thim, Directeur-Général des Mines, vient d'être promu Commandeur de l'Ordre de Léopold. *(Applaudissements.)*

IV. Correspondance.

M. *le Chevalier M. Simettingen*, de Gratz, demande à faire partie de la Société en qualité de membre associé, avec un abonnement aux Annales.

M. *C. Picard*, de Sondershausen, envoie un travail, avec figures, sur la faune de dépôts triasiques des environs de Sondershausen.

M. *F. Lœwinson-Lessing*, de Saint-Pétersbourg, envoie des Notes bibliographiques et transmet, de la part de M. P. N. Venukoff, un mémoire avec planche sur des roches sphérolithiques de la Sibérie orientale.

M. *Stainforth* fait connaître sa nouvelle adresse : 28, rue de la Source, à Saint-Gilles.

V. Dons et envois reçus.

Les livres et mémoires ci-dessous énumérés, offerts par leurs auteurs pour la Bibliothèque de la Société, depuis la dernière séance, ont été inscrits respectivement sous les numéros placés en regard de leur titre dans l'Inventaire général de la Bibliothèque.

534 Feuille des Jeunes Naturalistes. (Reçu la collection à partir du n° 157, 1er novembre 1883, jusqu'à ce jour.)

535 **Wichmann (Dr Arthur).** *Uber Puddingstein.* Broch. 8°.

536 — *Microscopical observations of the Iron bearing (Huronian) rocks from the region south of Lake superior* (Ext. from the Report of the Wisconsin Geol. Survey, 1878.) Broch. 8°.

537 — *Ueber Fulgurite.* (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. Jahrg. 1883.) Broch. 8°, 1 pl.

538 — *Ueber Gesteine von Labrador* (Ibid. Jahrg. 1884.) Broch. 8°.

539 — *Fur Geologie von Nowaja Semlja.* (Ibid. Jahrg. 1886.) Broch. 8°.

540 **Choffat (Paul).** *Note préliminaire sur des fossiles recueillis par M. Laurenço Malheiro, dans la province d'Angola* (Bull. Soc. Géol. de France, 3e série, t. XV, 20 décembre 1886.) Broch. 8°.

541 **Loewinson-Lessing (F.).** *Die mikroskopische Beschaffenheit des Sordawalits.* (Abdr. aus den Miner. u. Petrogr. Mittheil. herausg-von G. Tschermak, Band IX, heft. I.) Wien. Broch. 8° 1 pl.

542 **Sacco (F.).** *Studio geologico dei Dintorni di Voltagio.* (Atti della R. Accad. delle Science di Torino, vol. XXII, 20 Febbr. 1887.) Broch. 8°, 1 carte.

543 — *L'Anfiteatro morenico di Rivoli.* (Boll. del R. Comitato Geol. anno 1887.) Broch. 8°, 1 carte.

544 — *Rivista della Fauna malacologica fossile terrestre, lacustre*

e salmastra del Piemonte. (Boll. della Soc. Malac, Italiana, vol. XII, 1861.) Broch. 8°.

545 **Da Rocha Peixoto (A. A.)** *O Museu municipal do Porto.* Porto 1888. Broch. 8°.

546 **Picard (K.)** *Ueber zwei interessante Versteinerungen aus dem Untern Muschelkalk bei Sondershausen.* Broch. 8°.

547 — *Ueber Ophiuren aus dem Oberen Muschelkalk bei Schlotheim in Thüringen.* (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. Jahrg. 1886.) Broch. 8°, 1 pl.

548 **Gilliéron (V.).** *Sur le calcaire d'eau douce de Moutier, attribué au Purbeckien.* (Verhandl. der Naturf. Ges. in Basel, Thl. VIII, p. 486.) Broch. 8°, 1 pl.

549 **(Anonyme).** *Recherches sur Coriovallum,* 1 feuille pliée in-16.

550 **Martin (K.).** *Afdeeling geognostische kaarten van de Eilanden Curaçao, Aruba en Bonaire, etc.* (Koningl. Akad. van Wetensch. te Amsterdam, 25 juni 1887.) Broch. 8°.

551 · *Palaeontologische Ergebnisse von Tiefbohrungen auf Java.* Leiden 1887. Vol. 8°.

552 **Legrand (Ch.).** *Compte rendu officiel de l'Exposition, des conférences et des excursions faites à l'occasion de la cinquième exposition spéciale de la Société belge des Ingénieurs et des Industriels à Bruxelles.* Juin 1887. Vol. 8°.

553 Jahrbücher der Königlichen Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. Neue Folge. — Heft XV. 1887.

554 **Pecher (Dr Fried).** *Beiträge zur Kenntniss der Wasser aus den geschichteten Gesteinen Unterfrankens.* (Verhandl. der Physik. Medicin. Gesellsch. zu Würzburg, N. F. XXI Band, Nr 2, 1887.) Broch. 8°.

555. **Van den Broeck (Ernest).** *L'Argile de Boom. Causerie géologique faite à l'occasion de l'Excursion à la fabrique de ciment de Niel-on-Rupel, de la Société Belge des Ingénieurs et des Industriels.*
Broch. in-8°. Bruxelles juin 1887.

Des remerciements sont votés aux donateurs.

VI. Élection de membres effectifs et d'associés régnicoles.

Sont élus, à l'unanimité, par le vote de l'Assemblée :

1° *Effectifs :*

MM. Léonce Janmart de Brouillant, homme de lettres,

membre de diverses Sociétés savantes, 118, Avenue Louise, à Bruxelles.

William GIBBS, membre de diverses Sociétés savantes, Medina Villa. Knights' Hill, West Norwood, à Londres.

2° *Associé régnicole :*

O. SAUER, Instituteur, à Saint-Gilles-lez-Bruxelles.

VII. Présentation de membres par le Bureau.

1° *Effectifs :*

MM. Richard HAEGENBEEK, à Bruxelles.
H. J. JOHNSTON-LAVIS, à Naples.
Alessandro PORTIS, à Rome.

2° *Associé :*

M. le Chevalier M. SIMETTINGEN, à Gratz (Styrie).

VIII. Rapports sur les travaux présentés.

M. *J. Ortlieb* annonce qu'après examen du travail de M. le Dr Venukoff intitulé : *Sphärolith-Tachylite von Sichota-Alin im Ussurigebiet*, M. A. Renard et lui proposent l'insertion de ce travail en langue allemande, avec la planche qui l'accompagne, dans les publications de la Société. — Adopté.

IX. Communications des membres.

1° E. DE MUNCK. **Les tremblements de terre d'Havré, près Mons.**

M. E. de Munck donne lecture de son travail qui, étant accompagné d'une planche, est destiné aux Mémoires, où l'Assemblée en vote l'impression.

Les conclusions que l'on peut tirer de l'enquête minutieuse à laquelle M. de Munck s'est livré sont les suivantes :

1° Le sol de la région où se sont produits le plus sensiblement ces phénomènes sismiques, observés à Havré en février 1887, les 20 et 30 septembre et le 13 octobre 1887, est composé d'environ 20 mètres de terrain tertiaire et quaternaire offrant peu de cohésion.

2° Les secousses observées à Havré se sont fait sentir tout d'abord sur un espace de terrain relativement restreint, puis se sont reproduites

deux fois sur une région circulaire dont le diamètre mesure environ 1000 mètres, pour finir par se répéter au point primitivement attaqué.

3° Les secousses se sont produites aussi bien dans le sens vertical que dans le sens horizontal, et étaient accompagnées d'un bruit sourd souterrain.

4° Aucun affaissement qui aurait pu déterminer des oscillations du sol ne s'est produit à Havré, ni dans les terrains primaires, dont on exploite la houille à 400 mètres de profondeur, ni dans le terrain crétacé renfermant une couche aquifère, ni dans le terrain landenien dont on exploite le sable blanc par galeries souterraines à 20 mètres de profondeur.

5° Les phénomènes observés à Havré ne peuvent pas être considérés comme résultant d'accidents survenus dans les couches superficielles, mais sont bien des mouvements de l'écorce terrestre elle-même.

A la suite de cette communication M. *A. Houzeau de Lehaie* dit que, frappé par l'étendue minime de la zone affectée, il incline à voir dans ce phénomène le résultat de tassements locaux produits par les exploitations souterraines de la contrée. Des tassements dus aux galeries du terrain houiller pourraient, pense-t-il, se faire sentir à la surface sans que les zones intermédiaires (comme les exploitations de sable landenien dont parle M. de Munck) soient forcément le siège d'observations du même genre. Rappelant que les fentes et cassures des murs, etc., s'observent généralement vers les limites des zones de tassement, il demande à M. de Munck si l'on n'a rien observé de semblable à Havré.

M. *de Munck* répond qu'aucun cas de fissure n'a été observé. Les mouvements observés semblent d'ailleurs mieux s'appliquer à un phénomène oscillatoire qu'à un tassement vertical.

M. *Ch. François* donne quelques détails sur les affaissements constatés dans le bassin houiller, à Charleroi. De nombreuses fissures ont été constatées dans cette ville.

M. *Dollo* ajoute à ce sujet que les déplacements et mouvements du terrain sont tels, à Charleroi, que la Compagnie du Gaz a constaté pour ses conduites des pertes s'élevant jusqu'à 100,000 mètres cubes par mois.

M. *Houzeau* engage M. de Munck à joindre à son travail quelques détails sur les exploitations houillères de la région où s'est observé le phénomène. Il rappelle, à propos des glissements et affaissements naturels du terrain, le cas de l'emplacement dit le Bois-de-Mons, sur les flancs de Mont-Panisel. Depuis trois ans, une étendue de plus de deux hectares est descendue de deux mètres. Les bombements produits ont

fait déplacer latéralement la route de plus d'un mètre. La cause du glissement est due ici à des infiltrations pluviales au contact d'un sable avec une argile.

M. *E. Van den Broeck* fait savoir, qu'à la suite de l'annonce dans les journaux de tremblements de terre à Havré et à Esneux, il a écrit à notre collègue M. A. Lancaster, le savant météorologiste-inspecteur de l'Observatoire royal de Bruxellcs.

Dans sa réponse M. Lancaster dit ceci : « L'Observatoire n'a rien » reçu au sujet de ces prétendues secousses, auxquelles je ne crois pas » beaucoup, je vous l'avoue. On a parlé à différentes reprises, dans ces » derniers temps, des prédictions de Falb et les avis publiés dans les » journaux concernant les secousses susdites m'ont paru émaner de » l'imagination de quelque reporter aux abois. »

M. Van den Broeck ajoute qu'ayant lu dans l'*Indépendance Belge* du 17 octobre l'articulet suivant : « **Tremblement de terre.** — Deux » secousses très légères de tremblement de terre ont été ressenties à » Esneux dans la nuit de samedi à dimanche, vers une heure et demie » du matin. Les deux secousses se sont produites à quelques secondes » d'intervalle, » il a écrit au Bourgmestre d'Esneux pour obtenir des détails.

Il a été répondu, par l'entremise du Secrétaire communal, que personne à Esneux n'a rien ressenti et que les habitants n'ont eu connaissance de ces prétendues secousses que par le journal *la Meuse*.

Tout en paraissant donner raison à M. Lancaster, cette circonstance est fâcheuse, car, pour certains relevés de tremblements de terre, on utilise les nouvelles fournies par les journaux, et l'on se trouve ainsi amené à introduire des éléments fantaisistes dans les relevés statistiques sur la matière.

M. Van den Broeck ajoute qu'il serait utile que l'attention des membres de la Société qui habitent la province fût attirée sur tous les phénomènes physiques dont ils pourraient être témoins et qui seraient de nature à entrer dans le cadre des travaux de la Société.

Déjà M. Ubaghs, de Maestricht, nous a promis son concours à ce sujet, et il est à désirer que cet exemple soit suivi.

2° Dr P. N. VENUKOFF. **Sphärolithe Tachylite von Sichota-Alin im Ussurigebiet.**

M. Lœwinson-Lessing a envoyé le résumé suivant de ce travail, écrit en allemand et qui vient d'être accepté pour les Mémoires :

Depuis plusieurs années le Musée géologique de l'Université de Saint-Pétersbourg a reçu du prince Krapotkine un échantillon d'une roche sphérolithique provenant de la chaîne Sichota-Alin, dans le district de l'Ussuri méridional, entre les rivières Ma-douga et Jel-douga. Cette roche doit être rapportée aux tachylites sphérolithiques et contient de nombreux sphérolithes dans tous les stades de leur développement, depuis les petites taches rougeâtres à peine individualisées, et point encore différenciées, jusqu'aux véritables sphérolithes, où l'on distingue un noyau central, composé de petites aiguilles cristallines divergentes en sens radial, et d'une marge bordant le noyau. Les grands sphérolithes se touchent souvent et se confondent en groupes consistant en deux, trois ou plusieurs sphérolithes. La pâte environnant les sphérolithes présente une matière vitreuse et, en quelques points seulement, elle est dévitrifiée en petits globules (« Globulite »). La composition chimique correspond aux tachylites. Les sphérolithes contiennent moins de SiO_2, et Al_2O_3, CaO et K_2O, que la pâte vitreuse, mais sont plus riches en FeO, Fe_2O_3, MgO et Na_2O que celle-ci.

3° C. PICARD. **Ueber die Fauna der beiden untersten Schaumkalkschichten α und β des Muschelkalks bei Sondershausen.**

Ce mémoire, écrit en allemand, est accompagné d'une planche représentant le *Ceratites Buchii* v. Alb.

MM. A. Renard et J. Ortlieb sont priés d'examiner ce travail en qualité de Commissaires.

M. J. Ortlieb se charge en outre d'en fournir un *Résumé* destiné à paraître aux Procès-Verbaux. — Accepté, avec remerciements.

4° A. RUTOT. **Sur la limite Nord-Est du bassin ypresien en Belgique.**

M. *A. Rutot* présente sous ce titre, pour les Mémoires, un travail dont il fait un résumé suivant :

Lorsque l'on examine, d'après la carte de Dumont, les limites du Bassin ypresien en Belgique, on remarque que la bordure Nord-Est passe un peu à l'Est de la vallée de la Dyle et que les derniers affleurements signalés s'observent le long de quelques affluents de cette rivière.

Plus à l'Est, vers Tirlemont, Dumont fait reposer partout directement le Bruxellien sur le Landenien, sans interposition d'Ypresien.

Or, dans ses levés relatifs aux feuilles de Tirlemont et de Meldert,

effectués en vue de l'établissement de la carte géologique au 1/20.000, M. Rutot a reconnu que les affleurements de Lovenjoul, de Weert-Saint-Georges et de Gottechain étaient loin de représenter les derniers vestiges orientaux de l'Ypresien et que les eaux marines qui ont déposé les sédiments constituant cet étage ont atteint l'emplacement actuel de Tirlemont.

C'est en parcourant avec attention la vallée d'un gros ruisseau indiqué sur la carte de l'État-major sous le nom de Molenbeek et qui, coulant de l'Ouest à l'Est, passe par Hoxem et le moulin de Oirbeek, pour se jeter à Tirlemont dans la Grande Geete, que les derniers vestiges, très bien caractérisés, de l'Ypresien ont été reconnus par M. Rutot.

Dans plusieurs chemins creux qui descendent tant au Nord qu'au Sud vers le village d'Hoxem, on peut très facilement observer de bons contacts, par ravinement, du Bruxellien blanc, calcareux vers le haut, avec grès plats à *Lucina Volderiana* extrêmement abondantes, vert sombre et graveleux vers le bas, sur un sable fin, gris, argileux, passant à l'argile grise un peu schistoïde en descendant ; le tout visible sur plusieurs mètres d'épaisseur.

En continuant à marcher vers l'Est, dans le chemin qui longe le bas de la vallée, on voit bientôt de petites sablières, ouvertes dans le sable landenien marin, rempli de tubulations d'annélides, sur lequel repose, avec transition assez brusque, mais sans gravier ni ravinement, l'argile grise schistoïde ypresienne.

Au Nord du moulin de Oirbeek, dans un chemin descendant, un affleurement de plus de quatre mètres d'argile grise ypresienne est visible et, au bas du chemin, une petite sablière montre un bon contact de l'Ypresien sur le sable landenien marin, glauconifère, régulièrement stratifié et rempli de tubes d'annélides.

Enfin, plus à l'Est encore, à la pointe du promontoire sur lequel est établie la station de Tirlemont, sur le versant Est de la vallée d'un ruisseau qui descend de Cumptich pour se jeter dans le Molenbeek, existe le dernier lambeau ypresien visible.

Ce lambeau se montre au sommet d'une sablière, actuellement abandonnée, sous forme d'une couche de $0^m,80$ d'argile grise sableuse, régulièrement stratifiée, reposant sur du sable landenien marin, glauconifère.

De ces observations, M. A. Rutot conclut que la mer ypresienne s'est avancée au moins jusque Tirlemont, mais en poussant une pointe simplement, car la limite Sud rétrograde rapidement vers l'Ouest sans fournir d'autres affleurements, dans la vallée de la Grande Geete que

ceux visibles dans un chemin creux et dans la grande carrière de grès landenien à l'Est de Oirbeek.

De Oirbeek, la limite Sud du golfe ypresien de Tirlemont se dirige sans doute directement vers Gottechain, puis encore vers l'Ouest pour aller rejoindre les affleurements de la rive droite de la Senne.

Cette manière de voir est fondée sur l'observation directe des contacts immédiats du Bruxellien sur le Landenien partout au Sud de la limite qui vient d'être indiquée.

Le Landenien suit du reste lui-même, un peu plus au Sud, la limite de l'Ypresien, car, à partir d'Ottignies, le Bruxellien repose partout directement sur le Primaire.

Il semble donc que la ride Sud-Est Nord-Ouest de terrain primaire qui avait déjà joué un rôle si important au temps du Crétacé dans la répartition des sédiments, avait encore, au commencement des temps tertiaires, un relief suffisant pour séparer en deux bassins : du Nord et du Sud, les mers landenienne et ypresienne.

Ce relief ne s'est effacé — sans doute à la suite d'un affaissement considérable du sol — que lors de l'envahissement de notre territoire, par les eaux de la mer bruxellienne.

M. *Moulan* confirme ce que M. Rutot vient de dire au sujet de la présence de l'argile ypresienne au Nord de Oirbeek.

Ayant eu des travaux de canalisation à effectuer dans ces parages, M. Moulan a parfaitement constaté, entre les sables perméables bruxelliens et landeniens, la présence d'une couche d'argile grise imperméable formant niveau d'eau.

M. *A. Rutot* ajoute qu'en effet, la présence de l'argile ypresienne rend les chemins, au Nord et au Nord-Est de Oirbeek, à peu près impraticables en tous temps.

Quant à l'argile ypresienne, elle ne peut être confondue avec la glaise plastique ou avec la marne blanche, grise par altération, qui forme des lentilles au sommet du Landenien supérieur *(facies lagunaire)* à l'Est de Tirlemont.

5° M. *F. Béclard* fait une communication dont il envoie la rédaction suivante :

SUR DEUX FOSSILES INFRA-COUVINIENS

PAR

F. Béclard

Secrétaire de la Direction du Musée Royal d'Histoire Naturelle

J'ai mis à profit une courte villégiature passée à Grupont (Luxembourg belge), pour explorer, dans les environs de cette localité où le

terrain devonien est bien représenté, quelques gîtes fossilifères qui m'avaient été renseignés par M. Ed. Dupont.

J'ai recueilli beaucoup de fossiles, que j'étudie en ce moment, et, sans vouloir m'étendre dès à présent sur les résultats de mes fouilles, je désire cependant montrer à la Société deux formes, dont je résumerai brièvement, dans la note suivante, la valeur stratigraphique qui s'y rattache :

Dans le *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, de Berlin, M. A. Halfar, géologue attaché au Service du levé de la Carte de Prusse, a décrit et figuré, en 1879 et en 1882, deux fossiles nouveaux provenant du terrain devonien du N. O. du Harz supérieur.

L'un est un Brachiopode qu'il a désigné sous le nom de *Pentamerus Hercynicus* ; l'autre est un Lamellibranche, le *Conocardium Bocksbergense*.

Ces deux espèces semblent n'avoir été rencontrées jusqu'ici, soit en Allemagne, soit ailleurs, que cette seule fois.

Elles caractérisent, dans le Harz, la partie supérieure d'une zone intermédiaire entre le grès à Spirifers *(Spiriferen Sandstein)* et les couches à *Calceola*, proprement dites. Cette zone, qui repose sur des bancs de grès de la Grauwacke, non altérés, est formée, sur une épaisseur de 17 mètres, de petits blocs terreux isolés, d'un brun sale, sombre ou clair, avec d'innombrables articles de Crinoïdes et des empreintes de Bryozoaires. Ces blocs sont le produit de la décomposition de deux petits bancs d'un grès schisteux, gris-bleuâtre, à grains fins, argileux et calcareux, riche en paillettes de mica, transformé par places en un calcaire très impur et pyriteux. A la partie supérieure, la roche est plus argileuse ; elle montre, à l'état sec, une couleur brun-gris et paraît être schisteuse et grossièrement fibreuse. Ici apparaissent déjà, associées aux deux espèces précitées, les formes des couches à Calcéoles qui lui sont directement superposées.

On se trouverait donc en présence de deux espèces indiquant la limite stratigraphique entre deux dépôts d'âge différent, qui correspondent, en Belgique et dans le Nord de la France, à la partie supérieure de la Grauwacke de Hierges, ou horizon à *Spirifer cultrijugatus* et au *Couvinien*.

J'ai eu récemment la chance, en explorant, dans le Devonien des environs de Grupont, des gîtes fossilifères que M. Dupont avait eu l'obligeance de me renseigner, de voir se confirmer, pour notre pays, les observations de M. Halfar.

J'ai trouvé, en effet, dans des bancs de schiste grossier gris-verdâtre ou bleuâtre, psammitique, en certains endroits argileux par

décomposition, plusieurs exemplaires de *Pentamerus Hercynicus* et de *Conocardium Bocksbergense*, en même temps qu'apparaissent *Phacops latifrons*, *Calceola sandalina*, *Spirifer speciosus*, *Pentamerus galeatus*, *Leptæna interstrialis* et autres espèces franchement couviniennes, au milieu de quantités prodigieuses de Polypiers, de Bryozoaires et d'articles de tiges de Crinoïdes.

Ces bancs reposent directement sur d'autres présentant le même facies minéralogique, mais dont la faune est différente. J'y ai recueilli *Spirifer cultrijugatus*, *Sp. subcuspidatus*, *Rhynchonella Orbignyana*, *Orthis vulvaria*, etc.

M. Halfar, a qui je fis part immédiatement de mes résultats, en lui envoyant à l'examen les spécimens des deux espèces en question, s'est rallié à l'identification que j'en avais faite avec les formes du Harz, et il ajoutait, en me les renvoyant, que « les analogies entre les gisements « géologiques du Harz et de la Belgique sont tout à fait remarquables « en raison de leur grand éloignement. Déjà la roche, dit-il, qui a fourni « le moule belge, n° 6, de *Pentamerus Hercynicus*, et celui, n° 2, de « *Conocardium Bocksbergense*, montre, outre sa couleur brun-clair, « pâle à l'état sec, et ses petites paillettes de mica, complètement l'as- « pect spongieux, à petites cavités, de l'un des bancs fossilifères du Harz « supérieur d'où provient aussi, entre autres espèces, le *P. Hercynicus* « représenté par moi pl. XIX, fig. 1 et 1 *a*, Band XXXI du *Zeitschrift* « de 1879. Les couches qui ont fourni dans le Harz, aussi bien qu'en Bel- « gique, les deux espèces dont il s'agit, surtout la roche bien caractéristique « des n^os^ 2 et 6, sont indubitablement synchroniques. Dans le Harz supé- « rieur, elles se trouvent immédiatement en contact avec les couches à « *Calceola*, proprement dites. »

Ce synchronisme, qui aurait pu paraître problématique à aussi longue distance, s'il ne s'était agi que des seules analogies minéralogiques relevées par M. Halfar, repose en même temps sur des données paléontologiques qui ne semblent pas pouvoir laisser de doute sur l'âge des deux dépôts. J'ai cru devoir le signaler dès à présent, mais j'aurai l'occasion d'y revenir en faisant connaître la richesse de la faune recueillie dans les diverses assises du terrain devonien, si avantageusement représentées dans les environs de Grupont.

Je compte d'ailleurs, auparavant, observer en d'autres points l'évolution de la faune infra-couvinienne et j'espère être assez heureux pour mettre de nouveau la main sur ces espèces intéressantes dont je suis, je pense, le premier à signaler la présence en Belgique.

6° L'Assemblée décide l'insertion aux Procès-Verbaux, des communications suivantes envoyées par M. F. Lœwinson-Lessing, de St-Pétersbourg.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

Analyses de travaux récemment publiés en Russie par MM. A.-E. Lagorio et P. Toutkowsky

PRÉSENTÉES A LA SOCIÉTÉ PAR

M. F. Lœwinson-Lessing

Conservateur au Musée Géologique de l'Université, à St-Pétersbourg.

A. E. LAGORIO.— **Contributions à la géologie de la Crimée : I. Sur quelques roches massives de la Crimée et sur leur rôle géologique.**

Bulletin de l'Université de Varsovie, 1887. (48 p. avec une petite carte et une planche de figures.)

L'article que nous analysons est le premier numéro d'une série d'études pétrographiques sur les roches éruptives de la Crimée que nous promet l'auteur. Comme on le sait, le professeur Lagorio a tâché de démontrer, dans un travail précédent, paru en 1880, que les roches éruptives de la Crimée ne peuvent pas être rapportées à la série moderne ; qu'elles tiennent pour ainsi dire des propriétés des séries ancienne et moderne et appartiennent au groupe transitoire des roches mésozoïques. Pour les distinguer des roches tertiaires, M. Lagorio ajoute aux noms de celles-ci la particule *méso* et distingue les méso-andésites, méso-liparites, méso-trachytes, etc. La première partie de l'article présent est consacrée à l'étude stratigraphique de ces roches ; celles-ci apparaissent le plus souvent sous forme de laccolithes plus ou moins distincts. Des considérations théoriques sur le mécanisme des éruptions volcaniques, sur la relation entre les mouvements orogéniques et l'épanchement des laves et sur le manque de grandes dislocations durant l'ère mésozoïque, amènent l'auteur à la conclusion que les roches mésozoïques doivent apparaître très souvent sous forme de laccolithes ; les laccolithes sont en effet très répandus dans les dépôts mésozoïques. Les roches des laccolithes se distinguent des roches de filons par leur plus grande teneur en silice et leur état primaire plus visqueux, tandis que les roches filonaires sont plus basiques et doivent avoir présenté un magma plus fusible ; en outre les roches des laccolithes sont en un haut degré sujettes aux actions métamorphiques

et à l'altération. Les roches des laccolithes présentent, selon M. Lagorio, un type tout particulier et bien prononcé; il propose de nommer ces roches *Laccolithites* et de leur donner une place particulière dans le système des roches éruptives. Voilà pourquoi l'auteur tâche de modifier la classification adoptée par M. Rosenbusch dans la nouvelle édition de sa Physiographie microscopique et propose le système suivant :

I. *Batholithites* (roches profondes ou intrusives de Rosenbusch).
II. *Laccolithites* (roches de profondeur moyenne, principalement d'âge mésozoïque) et *Dyxites* (roches filonaires de Rosenbusch).
III. *Laves* (roches effusives ou superficielles de Rosenbusch).

On voit que cette classification ne se distingue du système de M. Rosenbusch que par le remplacement du nom « *Ganggesteine* » par celui de « *Dykites* » et par l'introduction du type des « *Laccolithites* ». « Dykites » et « roches filonaires » sont synonymes dans certains cas, mais la dénomination de M. Rosenbusch a un sens beaucoup plus étendu et doit être préférée au nom plus étroit de « Dykites », qui ne représente qu'un cas particulier des roches filonaires. De même, sans nier l'utilité et même la nécessité d'une distinction entre les roches tertiaires et les roches mésozoïques, à l'étude desquelles M. Lagorio a beaucoup contribué, je me permettrai de faire observer que selon moi le groupe des laccolithites ne peut pas avoir droit à l'indépendance. Les laccolithes appartiennent au type des roches profondes (1) (*Tiefengesteine* de M. Rosenbusch), elles sont, comme celles-ci, des roches *intrusives* et ne peuvent pas être placées dans un même groupe avec les roches filonaires. Selon nous les laccolithites font partie du type intrusif, comme l'opposé du type effusif, des coulées ou épanchements volcaniques superficiels; et peut-être serait-on autorisé à regarder les laccolithites comme le facies intrusif des roches mésozoïques et en partie tertiaires. L'érosion n'a point pénétré assez profondément pour nous montrer le facies intrusif, les laccolithites des roches volcaniques tertiaires et contemporaines; mais l'existence de ceux-ci est hors de doute et sous ce point de vue on ne peut que savoir gré à M. Lagorio de distinguer strictement entre les basaltes et méso-basaltes, les liparites et méso-liparites, les trachytes et méso-trachytes, etc., etc.

(1) La profondeur *absolue* n'est pour rien dans les roches intrusives; il suffit de se rappeler qu'un magma basique accepte déjà la structure granitoïde, selon M. Reyer, à une profondeur d'à peu près 200 m., tandis que pour un magma acide il en faut près de 2,000.

La partie purement pétrographique est consacrée à la description des roches de Balaklava, Sudagh, en partie Karadagh près de Théodosie, Aïou-Dagh et Mont Castel.

Citons les nouvelles découvertes les plus intéressantes :

1° Près de Balaklava, M. Lagorio a eu la chance de découvrir un affleurement de *granite*, dont tous les explorateurs de la Crimée depuis Pallas niaient l'existence. Ce granite à biotite est accompagné de méso-liparites et de méso-dacites ; il perce les conglomérats jurassiques et est recouvert par le néocomien ; ce granite (méso-nevadite) est donc aussi mésozoïque.

2° Près de la route de Sébastopol, l'auteur cite une méso-dacite sphérolithique très intéressante. Cette roche contient de grands cristaux *d'anorthose* et montre un passage graduel de la variété sphérolithique à la variété purement granophyrique ou même micro-pegmatitique.

3° Les roches de Sudagh sont rapportées au méso-limbourgites ; sous ce nom l'auteur comprend non les péridotites modernes, comme le fait M. Rosenbusch, mais des basaltes qui ne contiennent point de feldspath parmi des cristaux du premier stade de consolidation.

4° Les roches de Karadagh, qui seront étudiées dans un article spécial, appartiennent aux andésites et apparaissent en forme de dykes ; un tel dyke de rétinite méso-andésitique a modifié le calcaire jurassique traversé par lui, preuve évidente de son âge post-jurassique. Sont citées et en partie décrites nombre d'autres roches ; l'article contient aussi une quantité d'analyses chimiques.

Ainsi la plus grande partie des roches éruptives de la Crimée apparaissent sous formes de laccolithes dans les schistes argileux jurassiques ; leur âge est postérieur au calcaire jurassique supérieur, mais de toutes façons mésozoïque. L'auteur fait observer avec raison que, dans l'étude orographique de contrées laccolithiques, il faut tâcher de distinguer les phénomènes généraux de dislocation, qui sont la cause des éruptions, et les actions locales des laccolithes sur les couches environnantes et recouvrantes. Après avoir soutenu avec succès l'opinion du professeur Golowkinsky, que les calcaires jurassiques supérieurs de la Crimée représentent des récifs de corail, le professeur Lagorio termine son article intéressant par le tableau suivant : « Ainsi nous voyons que c'est à une cause générale, au processus orogénique, qu'il faut attribuer la formation de plis et de cassures dans les schistes infrajurassiques, avec une transgression. Sur ces schistes en état de soulèvement se déposèrent des conglomérats et s'élevèrent des bancs de coraux. Le soulèvement graduel des schistes et l'affaissement de la mer Noire actuelle obligèrent le magma volcanique à monter et à pénétrer dans

les schistes relativement mous. L'action locale de ces laccolithes, pénétrant dans les schistes, se manifesta par la complication de la schistosité et par une dislocation, quoique relativement médiocre, des calcaires coralligènes. »

P. TOUTKOWSKY. — **Les foraminifères des dépôts tertiaires et crétacés de Kiew.**

I. Les foraminifères des marnes crétacées de Kiew. (Mém. Soc. Natur. Kiew, t. VIII, 16 p. 5 pl) 1886.
II. Les foraminifères de l'argile bleuâtre du puits artésien au Podol. (Ibid., t. IX, 62 p. 9 pl.) 1887.

Dans ces deux articles M. Toutkovsky nous donne la description de deux faunes de foraminifères, provenant de couches assez profondes 131′ et 210′), percées par les derniers forages artésiens à Kiew. Les foraminifères semblent contribuer pour beaucoup à la solution de questions bathymétriques, et on ne peut que savoir gré à M. Toutkovsky d'avoir entrepris une tâche aussi difficile que l'étude de ces organismes presque microscopiques. Dans le premier article, paru en 1886, l'auteur décrit onze espèces appartenant aux familles des *Textularidæ*, *Lagenidæ*, *Globigerinidæ*, *Rotalidæ*. Parmi ces formes : *Cristellaria Kiewensis*, *Discorbina semiumbilicata*, *Discorbina Theofilaktovi*, *Discorbina formosa*, sont des espèces nouvelles. La marne dont proviennent ces formes appartient, suivant l'auteur, au Sénonien et correspond à la craie blanche.

Dans le second article, qui vient de paraître, nous trouvons la description de vingt-sept espèces, appartenant aux familles des *Lituolidæ*, *Textularidæ*, *Lagenidæ*, *Globigerinidæ* et *Rotalidæ* ; espèces nouvelles : *Marginulina Elenæ*, *Cristellaria Armaschewskii*, *C. dimorpha*, *C. rotundata*, *C. laticostata*, *Truncatulina Kiewensis*, *Nodosaria millepunctata*. L'argile bleuâtre, sableuse et micacée, dont provient cette faune, se trouve à une profondeur de 115′-131′ et ressemble à l'argile à Spondyles de Kiew, dont elle est séparée par un espace de 100′. La faune permet à l'auteur de rapporter cette argile à l'Éocène et de la considérer comme un facies littoral, comme l'avait déjà fait, en se basant sur des données stratigraphiques, le Prof. Théofilaktoff.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES.

Nouvelles de M. Edouard Dupont. — Nous continuons à recevoir d'excellentes nouvelles de notre savant confrère, qui est arrivé à Léopoldville le 20 septembre en parfaite santé et satisfait des résultats obtenus. Après s'y être ravitaillé et avoir consacré une huitaine de jours au levé et à l'étude géologique du Stanley Pool, il a dû remonter le Congo jusqu'à l'embouchure du Kassaï, sur le steamer « *l'En Avant* » mis gracieusement à sa disposition et remorquant une grande pirogue qui devait lui faciliter l'abordage et l'étude des deux rives du grand fleuve à la descente.

De Léopoldville, M. Dupont se proposait de regagner Banana par étapes. Il compte être rentré à Bruxelles au commencement de février prochain.

Il nous a été donné de voir la carte de ses itinéraires relevés jour par jour du 23 juillet au 20 septembre, c'est-à-dire ses courses dans les environs de Boma, puis ses explorations jusqu'à Léopoldville. On y remarque des étapes d'exploration de 25 kilomètres sous le soleil des tropiques !

L'explorateur africain n'a eu jusqu'ici aucune mésaventure désagréable, et ce sont encore, dit-il, les lenteurs de la traversée qui lui furent surtout pénibles.

A. H.

Contributions à la géologie des Pays-Bas. — Nous attirons l'attention des membres de la Société qui s'intéressent à l'étude du terrain quaternaire sur l'important travail que vient de faire paraître, sous le titre précité, dans les *Archives du Musée Teyler* (S^ie^ II Tome III 1^e^ partie Haarlem 1887) notre confrère M^r^ le D^r^ J. Lorié, d'Utrecht.

Ce travail, qui comprend la description du « Diluvium ancien ou graveleux » et du « Diluvium plus récent ou sableux et du système Eemien » fournit un exposé détaillé de la constitution de ces dépôts intéressants et de leur faune.

Les planches de coupes montrent bien les allures extraordinaires de certaines couches et la faune est illustrée par des planches fort réussies.

Ce mémoire vient d'être offert par l'auteur pour la Bibliothèque de la Société.

A. R. et E. V.

SÉANCE MENSUELLE DU 30 NOVEMBRE 1887

Présidence de M. **A. Houzeau de Lehaie.**

La séance est ouverte à 8 heures.

MM. C. Aubry, J. Ortlieb, E. Pergens et A. Renard font excuser leur absence.

I. Le Procès-Verbal de la séance mensuelle du 26 octobre est lu et adopté.

II. M. le Président fait remarquer que la date de l'Assemblée générale de décembre coïncide avec la fête de Noël et propose d'avancer cette séance, qui pourrait être fixée au *dimanche 18 décembre*, à une heure de relevée. *(Adopté.)*

M. le Président annonce ensuite avoir reçu des nouvelles de notre vaillant confrère M. Ed. Dupont, qui poursuit avec succès et en parfaite santé, ses explorations au Congo.

M. Ed. Dupont l'a prié d'annoncer à la Société qu'une bonne partie de la tâche qu'il s'est imposée est actuellement accomplie et le charge de ses compliments pour la Société, devant laquelle il compte exposer, dès son retour, les résultats de ses études et de ses découvertes. *(Applaudissements prolongés.)*

M. le Président annonce que M. le Ministre de l'Agriculture, accédant à notre demande, a bien voulu faire don à la bibliothèque de la Société d'un exemplaire complet de la *Carte Minière du Royaume* (feuilles des bassins de Liége et de Charleroi, à l'échelle du $\frac{1}{20,000}$ avec textes explicatifs).

Sur sa proposition, des remerciements seront transmis à M. le Ministre de l'Agriculture.

III. Correspondance.

M. *E. Pergens* demande l'insertion d'une notice aux « Nouvelles et Informations diverses ».

M. *A. Verlinden* fait connaître sa nouvelle adresse : 18, rue de la Bienfaisance, à Bruxelles.

M. *C. Picard*, de Sondershausen, envoie des figures supplémentaires

pour compléter la planche accompagnant son manuscrit récemment présenté à la Société.

M. *Stanislas Meunier*, de Paris, annonce un envoi de publications pour la Bibliothèque de la Société.

MM. *G. Severeyns* et *de Tollenaere* envoient des devis pour l'exécution de planches destinées aux publications de la Société. (Renvoi à la Commission de publication.)

M. *A. Houzeau de Lehaie* annonce une présentation de membre effectif.

M. *W. B. Gibbs*, de Londres, annonce l'envoi de sa cotisation comme membre effectif à vie.

M. le Dr *Otto Lang*, d'Osterode (Harz) envoie à la Société une série de publications et demande à être reçu en qualité de membre associé, avec abonnement au Bulletin.

La *Société du Musée de Transylvanie*, à Kolosvar, envoie une notice bibliographique sur ses travaux et demande l'échange des publications. (Renvoi au Conseil.)

M. le Dr *Holzapfel*, d'Aix-la-Chapelle, annonce l'envoi prochain d'un manuscrit inédit, avec planches, de feu M. Beissels, consacré à la description de Foraminifères crétacés des environs d'Aix-la-Chapelle. Ce travail sera présenté par M. Holzapfel pour les publications de la Société.

M. H. *Caudéran*, de Montlieu (France), envoie, dans une lettre à M. Van den Broeck, divers détails sur les ressources aquifères de quelques localités belges et l'autorise à les présenter à la Société si elle y trouve matière à publication.

IV. Dons et envois reçus.

Les livres et mémoires ci-dessous énumérés, offerts par leurs auteurs pour la Bibliothèque de la Société, depuis la dernière séance, ont été inscrits respectivement sous les numéros placés en regard de leur titre dans l'Inventaire général de la Bibliothèque.

556 **Lang (Otto).** *Uber Flusz-spath in Granit von Drammen* (Nachrichten von der Kön. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen. 1880), broch. in-12°.

557 — *Beiträge zur kenntniss der Eruptiv-Gesteine der Christiania Silurbeckens.* Christiania 1886. 1 vol. 8°. (Tiré à part de Nyt. Magazin for Naturvidenskaberne).

558 — *Ueber einen Pendel-Seismograph.* (Zeitschr. d. Deutschen geolog Gesellschaft 1879.) broch. 8°.

559 **Lang (Otto).** *Ueber die Bildungsverhältnisse der norddeutschen Geschiebe-formation.* Broch. 8°.

560 — *Zeer abwehr.* Plaquette. 8°. 1881.

561 — *Die höhenlage warmer Quellen.* Extr. 8°.

562 — *Die bildung der Erdkruste.* (Zeitschr. f. d. ges. Naturwissench. 1873). Broch. 8°.

563 — *Erratische Gesteine aus dem Herzogthum Bremen.* Vol. 8°. 1879.

564 **Béclard (F.).** *Les Fossiles coblenziens de Saint-Michel.* (Bulletin de la Société Belge de Géologie. 1887.) Broch. 8°, 3 pl.

565 *British Association for the advancement of Science.* (Fifth Report of the Committee. 1887.) Broch. 8°.

566 **Karrer (Félix).** *Reisebericht-Geschenke für die baumaterialien-Sammlung* (Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums). Wien 1887. Broch. 4°.

567 *Carte générale des Mines de Belgique* dressée par ordre du Gouvernement. (Bassin houiller de Liége). 5 feuilles folio. 1878.

568 — Ibid. (Bassin houiller de Charleroi.) 5 feuilles. 1 tableau synoptique. 1883. Folio.

569 **Choffat (Paul).** *Recherches sur les terrains secondaires au sud du Sado.* (Communiçacoes da Commissao dos trabalhos Geologicos. T. I. Fasc. II. Juil. 1887. P. 222). 1 vol. 8°.

570 *The Geology of Belgium and the French Ardennes.* — Papers by J. Gosselet. — T. G. Bonney. — A. Rutot. — E. van den Broeck et W. Topley. (Geologists'Association. London). 1885. Broch. 8°, avec fig.

571 **Geinitz (H.-B).** *Fuhrer durch das Kgl. Mineralogisch-Geologische und Præhistorische Museum zu Dresde.* 1887. Broch. 8°, avec plan du Musée.

572 *Inhaltsübersicht der bisher erschienenen 8 bände. (Jahr 1879-1886) des " Orvos-Termeszettudomanyi Ertesito „.* (Orvos-Termeszettudomanyi " Ertesito „. IX Band. 1887). Broch. 8°.

573 **Meunier (Stanislas).** *Métalloïdes.* — Appendice. — *Météorites* (T. II de l'Encyclopédie chimique publiée sous la direction de M. Fremy). 1884. 1 vol. 8°, avec fig. et pl.

574 **Meunier (S.)** et **Urbain.** *Métalloïdes. Complément : Charbon de Bois. — Noir de Fumée. — Combustibles Minéraux.* (T. II de l'Encyclopédie chimique, publiée sous la direction de M. Frémy). 1885. 1 vol. 8°, avec fig.

575 **Meunier (Stanislas).** *Essais de reproduction artificielle de quelques*

aluminates. (Société française de Minéralogie. T. X. Bulletin V. 1887). Broch. 8°.

576 — *D'où viennent les Météorites.* Réponse à un article critique de Maskelyne. (Cosmos. 9 juillet 1870). Broch. 8°.

577 — *Examen minéralogique des roches qui accompagnent le diamant dans les mines du Cap de Bonne-Espérance.* (Académ. Roy. de Belgique. — Bulletins, 3e série. T. III, n° 4. Avril 1882). Broch. 8°.

578 — *La pierre météorique de Saint-Denis-Westrem.* (Acad. Roy. de Belgique. — Bulletins, 2e série. T. XXIX, n° 3. 1870). Broch. 8°.

579 — *Nouvelles recherches sur les relations stratigraphiques de divers types de météorites.* (Cosmos. 1 janv. 1870). Broch. 8°.

580 — *Analyse chimique de la météorite tombée le 9 juin 1867 aux environs de Sétif.* (Cosmos. 28 mars 1868). Broch. 8°.

581 — *Méthode générale d'analyse immédiate des Fers météoriques.* (Cosmos. 21 mars 1868.) Broch. 8°.

582 — *Mémoire sur la géologie des météorites.* (Bullet. Société Géologique de France. T. XIV, 3e série, p. 68. Séance du 9 novembre 1885.) Broch. 8°.

583 — *Examen d'une substance résineuse recueillie à Luchon le 28 juillet 1885 à la suite d'un coup de foudre.* (Bull. Soc. Géol. de France, 3e série. T. XV, p. 23. Séance du 8 novembre 1886.) Broch. 8°.

584 — *Etude sur les alliages météoriques de fer et de nickel.* (Cosmos. 22 et 29 août 1868.) Broch. 8°.

585 **Levallois** et **Meunier**. *Sur de la Chaux anhydre cristallisée.* (Annales de l'Institut national agronomique, n° 4, 3e année 1878-1879.) Broch. 8°.

586 **Meunier (Stanislas)**. *Réaction nouvelle permettant de distinguer le proto-sulfure de fer de la pyrite magnétique.— Nature de la Troïlite.* (Cosmos. 18 janvier 1869.) Broch. 8°.

587 — *Sur la Victorite.* (Cosmos. 21 août 1869.) Broch. 8°.

588 — *De l'emploi du bichlorure de mercure dans l'étude des météorites.* (Cosmos. 16 mai 1868.) Broch. 8°.

589 — *Note über den krystallisirten.— Enstatit aus dem météoreisen von Deesa.* (LXI Bde Sitz b. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Abth. Jänner-Heft. Jahrg. 1870.) Broch. 8°.

590 — *Théorie nouvelle du phénomène des tremblements de terre et des volcans.* (Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Saône et Loire.) Broch. 4°, avec 1 planche.

591 **Meunier** (**S.**). *Sur la théorie des tremblements de terre.* (Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, 19 avril 1886.) Broch. 4°.

592 — *Premiers résultats d'une exploration de la zone ébranlée par le tremblement de terre du 23 février.* (Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, 14 mars 1887.) Broch. 4°.

593 — *Reproduction artificielle du spinelle rose ou rubis balai.* (Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences. 18 avril 1887.) Broch. 4°.

594 — *Péridot artificiel produit en présence de la vapeur d'eau à la pression ordinaire.* (Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, 7 novembre 1881.) Broch. 4°.

595 — *Nouvel arrangement méthodique des roches.* (Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde, tweede reeks. Deel IV, 1870.) Broch. 8°.

596 — *Mémoire sur les alluvions verticales.* (Moscou, 1876.) Broch. 8°.

597 — *Sur quelques empreintes problématiques des couches boloniennes du Pas-de-Calais.* (Bull. Soc. Géol. de France, 3e série. T. XIV, p. 564, séance du 7 juin 1886.) Broch. 8°, 2 planches.

599 **Rutot** (**Aimé**). *Description de quelques antiquités péruviennes.* (Bull. de la Soc. d'Anthropologie de Bruxelles. T. VI, 1887-1888.) Broch. 8°.

Des remerciements sont votés aux donateurs.

Les tirés à part suivants des travaux publiés par la Société sont déposés sur le Bureau pour la Bibliothèque.

598 **Rutot** (**A.**). *Course Géologique du 28 août 1887, d'Esemael à Tirlemont.*

600 — *Sur l'âge du grès de Fayat.*

601 **Issel** (**Dr A.**). *Le tremblement de terre du 23 février 1887, observé dans les tunnels de la Ligurie.*

602 **Goloubtzoff** (Mlle **Véra.**). *Etude sur la lave basaltique de Tounka (Sibérie).*

603 **Van den Broeck** (**E.**). *Note préliminaire sur l'origine probable du limon hesbayen.*

604 — *Note sur un nouveau gisement de la Terebratula grandis* (Blum.)

605 — **Storms (R.).** *Première Note sur les poissons fossiles du terrain rupélien.*

606 **Lœwinson-Lessing (F.).** *Etude sur la porphyrite andésitique à amphibole de Dewéboyun en Turquie.*

V. Election de membres effectifs et associés.

Sont élus à l'unanimité, par le vote de l'Assemblée :

1° *Effectifs :*

MM. RICHARD HAEGENBEEK, Entrepreneur de puits artésiens, 320, Chaussée d'Anvers, à Bruxelles (Nord).

H. J. JOHNSTON-LAVIS, Membre de diverses Sociétés savantes, 7, Palazzo Caramanico, Chiatamone, à Naples.

ALESSANDRO PORTIS, Professeur de Géologie à l'École Polytechnique de Rome, 20, Via Gioberti, à Rome.

2° *Associé :*

M. le Chev. MICHEL SIMETTINGER, Ingénieur des Mines, V. Annenstrasse, 29, à Gratz (Styrie).

VI. Présentation de membres par le Bureau.

1° *Effectif :*

M. ERNEST VAN ELEWYCK, à Bruxelles.

2° *Associé :*

M. le Dr OTTO LANG, à Osterode (Allemagne).

VII. Communications des membres.

1° M. *A. Renard*, indisposé, s'est fait excuser et a demandé, annonce M. le Secrétaire, de faire remettre à la séance prochaine sa communication annoncée sur la matière minérale des silex de la craie.

2° *E. de Munck.* **Note complémentaire sur les tremblements de terre d'Havré.**

Dans cette note, dont l'auteur donne lecture — et dont l'impression est votée aux Mémoires à la suite du premier travail de M. de Munck — il est fourni des détails sur les secousses nouvelles du 29 octobre dernier. Ces secousses ont été plus violentes que les autres de la présente année et ont affecté un territoire plus étendu. La zone ébranlée avait environ 2200 mètres de longueur. M. de Munck relate les observations faites sur les oscillations et sur le bruit souterrain qui les accompagnait.

Comme annexe à ce travail, l'auteur, s'appuyant sur des déclara-

tions d'ingénieurs des mines, conclut que les tassements d'exploitations minières n'ont pu être cause des phénomènes observés.

A la suite de cette communication, une discussion s'engage entre plusieurs membres de la Société.

M. *Rutot*, en présence, d'une part, de l'avis précédemment formulé par M. Lancaster, que l'on n'aurait pas affaire ici à des phénomènes sismiques et, d'autre part, des arguments fournis par M. de Munck contre l'action de tassements dus à l'exploitation du sous-sol, se demande s'il n'y aurait pas lieu d'invoquer d'autres phénomènes naturels, encore non étudiés, pouvant donner lieu à des manifestations locales différentes des véritables tremblements de terre d'origine orogénique.

M. *Flamache* fait observer que de vrais tremblements de terre, très localisés, ont déjà été observés à diverses reprises. Il cite ceux de Charlestown et de Gênes.

M. *de Munck* voudrait voir se vulgariser parmi nous l'usage des instruments enregistreurs des tremblements de terre.

M. *Flamache* fait observer que la question d'heure est en effet très importante, surtout lorsqu'il s'agit de zones ébranlées d'une certaine étendue. Il y a propagation différentielle de l'onde lorsqu'il y a phénomène sismique, et simultanéité d'heure lorsqu'il y a affaissement purement mécanique du sol.

M. *Van den Broeck* signale ce fait que les affaissements du terrain résultant d'exploitations minières peuvent se faire à la surface longtemps après les travaux qui les ont provoqués. L'absence de dérangements ou de tassements dans les travaux miniers actuels de la région d'Havré n'implique pas le rejet de la cause purement mécanique. M. Van den Broeck vient précisément d'observer aux environs de Namur une région où des affaissements graduels et localisés de la surface se sont succédé depuis plusieurs années et cela jusque trois et quatre ans *après la cessation* des travaux miniers qui les ont positivement causés.

M. *de Munck* fait observer qu'à Havré les travaux de mine ne datent que de quelques années seulement.

M. *Houzeau* dit qu'il faudrait s'assurer avant tout s'il y a des galeries situées directement sous le territoire affecté par les phénomènes notés aux environs d'Havré.

3° M. *Ed. Pergens* envoie la communication suivante, dont il est donné lecture :

SUR L'AGE
DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DU TUFEAU DE CIPLY

PAR

Ed. Pergens.

Dans ses « Considérations sur les dépôts crétacés de Maestricht dans leurs connexions avec les couches dites maestrichtiennes de Ciply » (1), M. C. Ubaghs exprime l'opinion que la faune citée par MM. Cornet et Briart dans la séance de novembre 1885 de la Soc. Malacol. « ne peut être considérée comme renfermant des formes caractéristiques du Crétacé. » Je compte établir au contraire que la faune que j'avais fournie à M. Cornet, renferme beaucoup d'espèces caractéristiques du Crétacé, et à cet effet j'en reproduis ci-dessous la liste, en indiquant les principaux endroits où elles ont été rencontrées.

Liste des fossiles recueillis dans le Tufeau de Ciply aux environs de Mons.

NOMS DES ESPÈCES.	200 m. S. S. O. du clocher.	la Malogne.	400 m. E. du clocher.	Tufeau de Maestricht.	Limsten de Faxe.	Crétacé de la Scanie.	Crétacé de la Saxe et de la Bohème	Éocène.	Vivants.
Oxyrrhina angustidens. Rss.	*			*			*		
Cytherella reniformis Bosq.	*	*		*			*		
Bairdia subdeltoidea Münst.	*			*			*		
Cypridina interrupta Bosq.	*			*					
Ostrea vesicularis Lk.	*			*	*	*	*		
— *lateralis* Nilss.	*			*		*	*	*?	
Crania Davidsoni Bosq.	*			*					
— *comosa* Bosq.	*			*		*			
— *nodulosa* Hönigh.	*			*					
Thecidea papillata Schl.		*		*					
— *longirostris* Bosq.		*	*	*					
Argiope Davidsoni Bosq.	*	*		*	*				
Terebratulina striata Wahlbg.	*	*	*	*	*	*	*	?	
Idmonea unipora d'Orb.	*			*					
— *pseudo-disticha* Hag.	*	*	*	*	*		*	*	

(1) Procès-verb. Soc. Belge de Géol.; t. I, p. 59 et p. 60.

NOMS DES ESPÈCES.	200 m. S. S. O. du clocher.	la Malogne.	400 m. E. du clocher.	Tufeau de Maestricht.	Limsten de Faxe.	Crétacé de la Scanie.	Crétacé de la Saxe et de la Bohême	Éocène.	Vivants.
Truncatula repens Hag.	*	*		*					
Entalophora proboscidea Edw.	*	*	*	*	*	*	*	*	*
— *variabilis*, Hag.		*		*					
— *madreporacea*, Gldfs.		*		*	*		*		
— *pustulosa*, Gldfs.	*		*	*			*		
— *tubulosa* Hag.	*			*					
Spiropora verticillata Gldfs.	*	*	*	*	*	*	*	*	
Escharites distans Hag.	*	*	*	*	*				
Lichenopora cariosa Hag.		*		*					
— *diadema* Gldfs.	*	*		*	*	*			
— *papyracea* d'Orb.	*			*					
Heteropora variabilis d'Orb.		*							
— *polytaxis* Hag. *forma cavernosa* Hag.	*	*		*	*				
Cellaria inaequalis d'Orb.	*								
— *cactiformis* d'Orb.	*								
Quadricellaria excavata d'Orb.	*								
Vincularia bella Hag.	*	*	*	*					
— *canalifera* Hag.	*	*	*	*	*				
— *procera* Hag.	*	*		*				*	
— *inornata* Hag.	*	*		*					
Porina filograna Gldfs.	*	*	*	*					
Escharellina Kleini Hag.	*			*					
Amphiblestrum sexangulare Gldfs.	*		*	*					
— *propinquum* Hag.	*	*		*					
— *piriforme* Gldfs.	*	*		*					
— *subgranulatum* Hag.		*		*					
Membranipora cyclostoma Gldfs.	*	*	*	*					
— *Duchasteli* Hag.		*		*					
Lunulites cretacea d'Orb.	*								
— *Goldfussi* Hag.	*	*		*				?	
— *Hagenowi* Bosq.	*	*		*					
Pentagonaster quinquelobus Gldfs.	*	*	*	*	*	*	*		
Porosphaera nuciformis Gldfs.	*	*		*			*		
Polyphragma cribrosum Rss.	*	*	*	*					
Trochosmilia Faujasi Edw. et H.	*	*	*	*			*	*	*
Rotalia umbilicata d'Orb.	*	*							

La première colonne contient l'énumération des matériaux recueillis à environ 200 m. S.S-O du clocher de Ciply ; la deuxième renferme les noms des espèces que j'ai recueillies à la Malogne, et la troisième ceux des espèces recueillies à 400 m. à l'Est du dit clocher.

Cette liste comprend 1 poisson, 3 entomostracés, 2 lamellibranches,

7 brachiopodes, 33 bryozoaires, 1 échinoderme, 1 anthozoaire, 1 hydrozoaire, 1 animal problématique et 1 foraminifère.

Presque toutes ces formes se rencontrent dans le Crétacé du Limbourg ; la microfaune diffère de celle de Maestricht, comme l'ont remarqué ceux qui ont écrit sur ce sujet, par l'absence des *Calcarina*, *Orbitoïdes* et *Orbitolites ;* de plus, il n'y a pas de *Terebellaria*, ni quelques autres bryozoaires assez communs dans le Limbourg. On a fortement exagéré la valeur de ces foraminifères pour reconnaître une faune crétacée ; ainsi, ni à Faxe, ni à l'île de Saltholm, ni en Scanie on n'a rencontré ces genres. L'objection qu'on a faite pour refuser aux bryozoaires la qualité de caractériser un horizon géologique n'est guère fondée ; il existe certainement des formes qui ont vécu à l'époque crétacée et qui existent encore de nos jours ; je crois même pouvoir affirmer que l'*Entalophora proboscidea* Edw. vivait déjà à l'époque jurassique. A côté de ces espèces, il existe des formes caractéristiques ; surtout celles citées dans cette liste permettent de déterminer l'âge des couches.

La *Rotalia umbilicata* d'Orb., connue depuis le Turonien jusqu'à l'époque actuelle, est distribuée dans différentes parties du monde ; la *Calcarina calcitrapoides* Bronn, dont on voudrait faire un foraminifère caractéristique du Crétacé, vit encore de nos jours. On voit donc que ce ne sont pas les bryozoaires seuls qui ont une existence si prolongée. D'ailleurs des 33 bryozoaires cités, 4 ou 5 existent dans l'Eocène, et 1 seul vit encore.

L'animal problématique, *Polyphragma cribrosum* Rss. a été classé parmi les bryozoaires, les spongiaires, les foraminifères et les hydrozoaires, où l'on place actuellement beaucoup d'animaux, dont la véritable nature fait l'objet d'un doute. Quoi qu'il en soit, c'est un être qui n'a été rencontré que dans les terrains crétacés, où il est fort répandu. Quant aux brachiopodes et aux lamellibranches, M. Ubaghs rappelle que MM. Rutot et Van den Broeck ont trouvé l'*Ostrea lateralis* Nilss. dans les couches landéniennes, et qu'ils ont rencontré dans ces mêmes couches la *Terebratula striata*, légèrement modifiée.

Les 51 espèces citées dans la liste sont toutes connues du crétacé, et 6 à 8 seulement remontent au Tertiaire.

En opposition à mes vues, MM. Rutot et Van den Broeck (1) ont donné une série de 13 gastropodes et 1 lamellibranche spécifiquement déterminés, qui se rencontrent dans le Montien et dans des couches

(1) Ann. Soc. Géol. Belg., t. XIII, p. 8 (Mém.) et Ann. Soc. Malac., t. XX. Séance d'octobre, p. XCIII.

supérieures, ainsi que dans le tufeau de Ciply. C'est la base de leur révision de ces couches. Je ferai remarquer que les gastropodes et les lamellibranches du tufeau du Limbourg sont très imparfaitement connus.

Quant aux gastropodes, le travail de M. Binkhorst (1) a été fait sans le matériel de comparaison et sans la littérature scientifique nécessaires. Récemment un travail de M. Kaunhowen (2) a paru, où l'auteur compare les gastropodes du Crétacé des différentes parties du monde. L'auteur, après avoir appelé l'attention sur des analogies entre les faunes de couches et de localités différentes, y dit (3) : « Malgré toutes ces analogies de genres et d'espèces, malgré le passage direct dans le tufeau de Maestricht, d'espèces de couches plus anciennes, celui-ci exige dans le système crétacé une place toute spéciale et nettement séparée ; cette place est marquée par la présence en masse de gastropodes, *et par l'apparition de formes spéciales parmi eux qui n'appartiennent presque plus au terrain crétacé.* » Plus loin (p. 38) il conclut « que le tufeau de Maestricht a, quant aux gastropodes, de grandes analogies avec les couches éocènes ; pour le bassin de Paris ces rapports existent presqu'exclusivement avec le calcaire grossier.

A fortiori donc, la partie supérieure du tufeau de Ciply, qui est d'un horizon plus élevé que les couches de Maestricht, offrira cette analogie pour les gastropodes du Montien, inférieur au calcaire grossier.

Je crois donc pouvoir conclure que jusqu'ici la nature tertiaire de la partie supérieure du tufeau de Ciply n'est pas établie, mais qu'en revanche la faune que j'ai citée indique sa place dans le système crétacé.

M. *A. Rutot* dit, au sujet de la note dont il vient d'être donné lecture, que, dans ses dernières publications sur le tufeau de Ciply, faites en collaboration avec M. E. Van den Broeck, la détermination de cette couche comme Tertiaire n'a nullement été affirmée.

Toutes les réserves nécessaires ont été faites jusqu'à résolution complète de la question.

M. *E. Van den Broeck* rappelle que ses études entreprises avec M. A. Rutot ont démontré, comme principal résultat, la nécessité de

(1) Monographie des gastropodes et des céphalopodes de la craie supérieure du Limbourg. 1861.

(2) Die Gastropoden der Maestrichter Kreide. 1887.

(3) *Loc. cit.*, p. 34.

réunir en *un même groupe stratigraphique* le Calcaire de Mons — y compris le Calcaire à grands cérithes — considéré par MM. Cornet et Briart comme tertiaire, et le tufeau de Ciply, avec son poudingue de base, considéré par les mêmes auteurs comme crétacé. Le groupe entier, *caractérisé par une même faune malacologique*, passera d'une pièce, soit dans le Tertiaire, soit dans le Crétacé, suivant que les affinités avec le Tertiaire ou avec le Crétacé seront les plus grandes, chose que l'on ignore actuellement.

Les affinités crétacées des organismes inférieurs : bryozoaires et foraminifères, du tufeau de Ciply ne sont nullement niées par MM. Rutot et Van den Broeck, mais le facies plutôt tertiaire des fossiles d'organisation plus élevée (les Mollusques) les ont engagés à se baser plutôt sur ceux-ci que sur ceux-là pour établir les affinités paléontologiques du dépôt.

Il est du reste à remarquer que s'ils n'ont cité spécifiquement, comme le rappelle M. Pergens, que 13 gastropodes et 1 lamellibranche communs au Montien type et au tufeau de Ciply, c'est uniquement parce que la faune du Calcaire de Mons est loin d'être complètement décrite. Les lamellibranches notamment sont encore presque tous innommés. En réalité le nombre de formes spécifiques, communes aux deux horizons, est assez élevé, surtout en ce qui concerne les lamellibranches.

Dans une communication, faite à la séance du 20 décembre 1886 de la Société géologique de France, MM. Rutot et Van den Broeck ont signalé que, sur 150 espèces de mollusques recueillies par eux dans le tufeau de Ciply, une *quarantaine* environ pourraient s'identifier avec les espèces du Calcaire de Mons.

M. *Houzeau de Lehaie*, Président, fait remarquer que la limite entre le Tertiaire et le Crétacé n'a pas encore été strictement tracée par les géologues et que ceux-ci feraient bien de résoudre d'abord la question de principe.

M. *A. Rutot* répond que, pratiquement, la distinction s'établit très bien au moyen de la paléontologie. Le Crétacé, jusque dans ses assises les plus supérieures, renferme des Céphalopodes tels que les Bélemnites, les Ammonites, les Scaphites, les Hamites, etc., qui ne passent jamais dans le Tertiaire, même le plus inférieur ; la même observation s'applique également aux Rudistes.

Enfin, les vertébrés eux-mêmes peuvent également être pris comme moyen de séparation, car les Mosasauridés, si abondants dans le Crétacé supérieur, n'ont jamais été constatés dans le Tertiaire inférieur.

Or, nous savons que ni le Calcaire de Mons, ni le tufeau de Ciply ne renferment aucun de ces genres si caractéristiques.

Au sujet de l'objection présentée par M. Pergens, que la faune des gastropodes du tufeau de Ciply n'est pas significative, parce qu'on ne connaît pas bien celle du tufeau de Maestricht, M. Rutot ajoute que si cette faune des gastropodes est peu connue par les descriptions qui en ont été faites dans les ouvrages, elle n'en est pas moins bien connue en nature.

MM. A. Rutot et E. Van den Broeck ont, par leurs recherches, enrichi les collections du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles, d'une série de gastropodes et de lamellibranches du tufeau de Maestricht type, série qui comprend un grand nombre d'espèces non décrites.

La comparaison directe des faunes du tufeau de Ciply et du tufeau de Maestricht est donc des plus aisée; mais le temps a manqué jusqu'ici pour la faire en détail.

A première vue, il est facile de voir qu'il existe des formes communes aux deux assises, mais il est non moins visible qu'il n'y a pas identité et que la faune maestrichtienne proprement dite a conservé le facies crétacé qui se montre clairement dans la faune hervienne — si riche en gastropodes et en lamellibranches — facies que ne possède plus la faune du tufeau de Ciply.

M. Houzeau de Lehaie ajoute qu'il serait peut-être préférable de conserver dans le Crétacé toutes les couches formées presqu'uniquement de calcaire organique et de faire commencer le Tertiaire avec les couches sableuses et argileuses du Heersien et du Landenien, qui indiquent un régime marin très différent de celui qui a provoqué le dépôt des calcaires organiques.

4° A. Rutot et E. Van den Broeck. **Coupes géologiques des terrains rencontrés par les galeries alimentaires de la distribution d'eau de la Ville de Liége.**

M. *Van den Broeck*, en déposant le travail, qui est accompagné de deux planches (dont l'une est offerte par les auteurs qui se chargent des frais d'impression) fait le résumé oral de cette étude, qu'il accompagne de dessins au tableau.

Il fait l'historique de cet important travail de drainage profond, indique la disposition des galeries, explique le régime de la nappe utilisée et montre comment, après avoir rassemblé les matériaux, épars de divers côtés, des coupes du terrain traversé par plus d'une soixantaine de puits, il a pu dresser avec M. Rutot de belles coupes géologiques, dévoilant minutieusement, sur 13 kilomètres de long, la consti-

tution géologique de toute la région du Nord et du Nord-Ouest de la ville de Liége.

La série rencontrée est constituée par le terrain houiller, l'argile hervienne, la craie blanche sénonienne (qui renferme la nappe alimentaire), l'amas de silex résultant de la dissolution *in situ* des craies de Spiennes et de Nouvelles, le sable tongrien et le limon quaternaire.

Le résultat le plus important que fournit l'examen des coupes dressées par MM. Rutot et Van den Broeck est — au point de vue de la cartographie géologique — le remplacement, sur un territoire étendu dans la région au N. et au N.-O. de Liége, du massif de sable tongrien qu'y indiquait A. Dumont, par un sous-sol formé par les amas de silex gris de la craie de Spiennes, reposant sur la craie blanche de Nouvelles. Le Tongrien n'existe en réalité dans la région du Nord-Ouest de Liége qu'à l'état d'îlots minuscules, respectés çà et là par la dénudation quaternaire.

Ce résultat est d'ailleurs conforme à ceux obtenus par M. Van den Broeck dans ses études et levés géologiques de ces dernières années, exprimés dans la carte qui accompagne sa notice sur la *Terebratula grandis*, tout récemment publiée dans notre Bulletin. (Voir planche II du présent volume.)

L'assemblée charge MM. *Moulan*, *François et Ortlieb* de faire rapport sur le manuscrit, encore inachevé, de MM. Rutot et Van den Broeck, qui est présenté pour les Mémoires, avec les planches qui l'accompagnent.

5° C. UBAGHS. **Compte-Rendu de l'excursion de la Société à Maestricht et aux environs, les 17, 18 et 19 septembre.**

M. le Secrétaire fait remarquer que le compte-rendu, envoyé par M. Ubaghs, contient, outre la relation des observations géologiques, une étude détaillée des questions d'archéologie préhistorique qui ont été agitées à l'occasion de cette excursion.

Le Comité de publication, craignant que l'on ne puisse reprocher à la Société d'avoir voulu empiéter sur le domaine des Sociétés d'Anthropologie et d'Archéologie, qui faisaient l'excursion avec nous, a cru devoir se restreindre à la publication des observations purement géologiques faites pendant l'excursion.

Les deux figures qui accompagnent le travail de M. Ubaghs n'étant pas prêtes pour l'impression, il est décidé que le compte-rendu de notre zélé confrère sera publié aux Mémoires, avec les figures qui l'accompagnent.

6° A. RUTOT et E. VAN DEN BROECK.

I. Résumé d'observations nouvelles sur le Crétacé de la vallée de la Méhaigne et sur les facies peu connus qu'il présente.

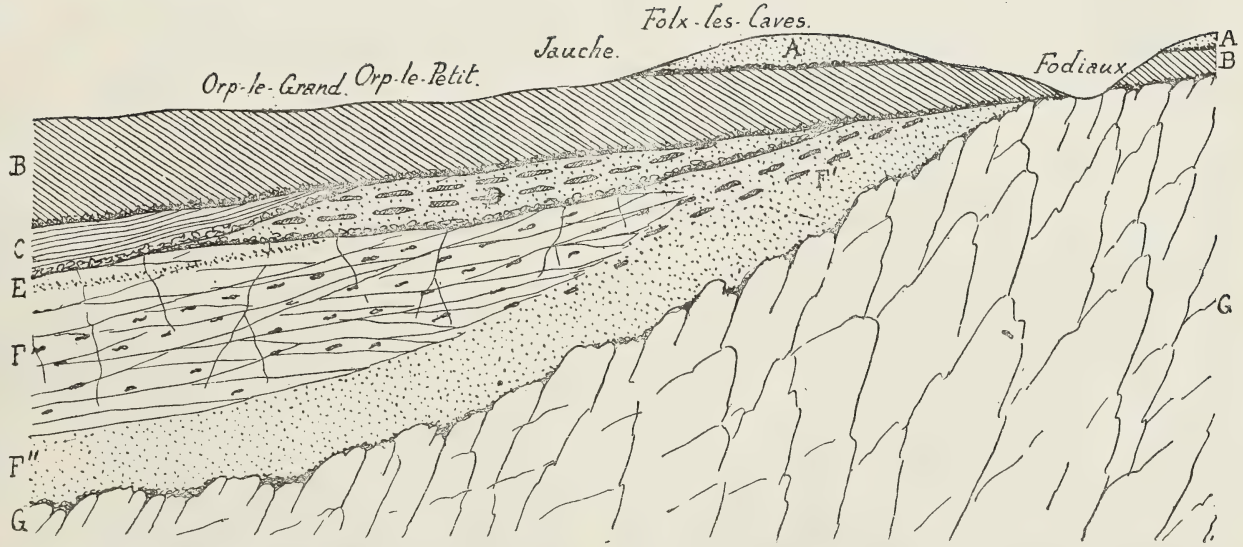
M. A. Rutot, prenant la parole en son nom et en celui de M. E. Van den Broeck, lit le résumé de trois notes déjà publiées dans les Mémoires de la Société Géologique de Belgique, à Liége. Ces trois notes ont trait aux résultats d'une nouvelle exploration de la Méhaigne et permettent de conclure que, sur les deux rives de cette rivière, la craie blanche, bien caractérisée par ses fossiles et en particulier par *Magas pumilus*, passe, de l'Est à l'Ouest et aussi du Nord au Sud, à un facies d'abod sableux et allant jusqu'au facies franchement graveleux aux points d'observation les plus occidentaux et que, de plus, le Hervien, bien caractérisé, existe partout sous le facies normal de la craie blanche ou sous le facies simplement arénacé; mais qu'il semble cesser lorsque le facies arénacé passe franchement au facies tout à fait littoral ou graveleux.

II. Étude sur le massif crétacé de la vallée de la Petite Geete et de ses affluents.

M. A. Rutot résume oralement un travail qu'il avait présenté, en collaboration avec M. E. Van den Broeck, en juin 1886, à la Société Géologique de Belgique à Liége, mémoire que les auteurs ont aussitôt retiré à la suite des incidents personnels qui se sont passés au sein de cette Société.

Dans ce travail, MM. Rutot et Van den Broeck étudient avec grand détail l'allure et la constitution des couches crétacées, tant en sous-sol qu'en affleurement, existant dans la vallée de la Petite Geete, entre la source de cette rivière à Ramillies et son confluent avec la grande Geete au Nord de Léau ; puis dans les vallées des affluents tels que le Henri Fontaine, le ruisseau de Jandrain et celui de Wanzin.

La majeure partie des observations faites dans la région des affleurements entre Maret et Fodiaux peut se résumer en un diagramme que M. Rutot trace au tableau et que nous reproduisons ci-après :



A. Étage Bruxellien. (Sable avec grès).
B. Étage Landenien.
C. Étage Heersien.
D. Étage Maestrichtien, composé de tufeau friable, très fossilifère avec bancs de silex et gravier à la base. Équivalent du *Tufeau de Saint-Symphorien*, près de Mons.
E. Craie grossière, avec lit sableux et nodules roulés à la base. Equivalent de la *Craie de Spiennes* du Hainaut.
F. Craie blanche à *Magas pumilus*. Équivalent de la *Craie de Nouvelles* du Hainaut.
F'. Facies arénacé, c'est-à-dire sableux, de la craie blanche. Le tufeau des souterrains de Folx-les-Caves, considéré jusqu'ici comme d'âge maestrichtien, est un bel exemple de facies arénacé de la craie blanche.
F''. Facies inférieur arénacé de la craie blanche : marne sableuse avec sable représentant le Hervien.
G. Terrain primaire. (Schistes et Quartzites.)

Après avoir fait remarquer que, stratigraphiquement et paleontologiquement, les couches crétacées de la Vallée de la Petite Geete et de ses affluents peuvent être synchronisées avec celles des environs de Mons, M. Rutot montre que la disposition générale des couches sénoniennes étudiées est conforme à celle indiquée par la théorie de la sédimentation marine des auteurs du travail.

En effet, nous voyons ici la craie blanche fine et traçante, à *Magas pumilus*, jouer le rôle de noyau argileux, ou d'amas à éléments fins, au sein d'une masse sableuse représentant, vers le bas, le sable d'immersion et, vers le haut, le sable d'émersion.

Pour compléter l'étude du massif crétacé du Nord-Est de la Belgique, MM. A. Rutot et E. Van den Broeck annoncent la présentation, dans l'une des séances de l'année prochaine, d'un travail descriptif détaillé sur le Crétacé de la Vallée du Geer et de la rive gauche de la Meuse.

L'assemblée vote l'impression aux Mémoires du travail de MM. Rutot et Van den Broeck.

7° M. *H. Caudéran* envoie des **notes hydrologiques,** dont il est donné lecture.

L'assemblée fait bon accueil à cette intéressante communication, relative à la découverte de sources et de nappes d'eau souterraines dans divers endroits où les présomptions semblaient devoir faire croire à un insuccès complet.

La Société applaudit aux heureux résultats obtenus par M. Caudéran. Il semble cependant que sa communication devrait être complétée au point de vue technique.

Il serait, en effet, très intéressant de connaître, sommairement au moins, quelles sont les circonstances locales qui ont pu guider les recherches de M. Caudéran et les diriger dans une direction déterminée.

Le Bureau propose à l'assemblée de demander à M. Caudéran de nous fournir ces renseignements supplémentaires, qui seront attendus pour effectuer l'impression de sa communication dans les Procès-Verbaux (Adopté).

8° F. M. Stapff. **Le tremblement de terre du 4 juillet 1880 dans le tunnel du St-Gothard**

Nous résumons en quelques mots la communication suivante, qui

nous est envoyée par M. Stapff à propos de la publication de la note de M. Issel.

M. Stapff fait remarquer à ce sujet, que le tremblement de terre en Suisse, du 4 juillet 1880, fut ressenti à l'extérieur du St-Gothard, mais pas à l'intérieur du tunnel.

Il établit ensuite, comme résultat des observations dans le tunnel de St-Gothard, que l'ébranlement des roches sous l'influence des coups de mines et qui se traduit par un craquement *(knacken)*, se propage avec une vitesse de 833 mètres par seconde.

Die Mittheilung des Hn. Dr. A. Issel in der Sitzung vom 25 September 1887 (Procès-verbaux de la Société belge de Géologie, etc., I^re^ année, p. 148) : « Le tremblement de terre du 23 février 1887, observé dans les tunnels de la Ligurie », erinnert mich an das Schweizer Erdbeben vom 4. Juli 1880, welches wohl an der Oberfläche des Gotthard's wahrgenommen wurde, aber *nicht im Tunnel*, wie ich s. Z. auch in den « Geologische Tabellen und Durchschnitte über den Grossen Gotthardtunnel, Spezialbeilage zu den Berichten des Schweizerischen Bundesrathes über den Gang der Gotthardbahn-Unternehmung » ; Nordseite p. 197, bemerkt habe. Die Erderschütterung fand $9^h\,21\,\frac{1}{5}\,^m$ (Airolo Telegraphenuhr) statt. Als ich sie in meinem Zimmer des Baudienstgebäudes wahrgenommen hatte, begab ich mich sofort zur Telegraphenstation, um meine Uhr zu vergleichen, und weiter zum Tunnelportal, vor welchem man gleichfalls die Erschütterung gemerkt hatte. Dann ging ich in den Tunnel und erkundigte mich bei allen herauskommenden Leuten ob sie nichts ungewöhnliches wahrgenommen hätten, was sie verneinten, auch nachdem sie erfahren hatten, um was es sich handelte. Erst ein paar Stunden später, *als die Kunde von aussen hineingedrungen war*, wollten sich manche erinnern etwas vom Erdbeben im Tunnel gespürt zu haben. Der Tunnel war damals schon ganz durchschlägig, von beiden Seiten mehre Kilometer einwärts fertig verwölbt, so dass einzelne Passanten auffälliges Geräusch oder Zittern wohl hätten wahrnehmen koennen, wenn es eben stattgefunden hätte.

Auf der citirten Seite der Geologischen Tabelle finde ich noch folgende Notiz über die *Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Gesteinsschwingungen*, welche ich während des Tunnelbaues beobachtete. und welche hier wiedergegeben wird, weil sie für Erdbebenkunde von Interesse ist. « Am 28 Februar 1880, 6 h. 45^m^ Abends durchbrach die Sonde von *Airolo* unerwartet das nur noch 2,6 bis 2,8^m^ mächtige Gesteinsmit-

tel zwischen den beiden Richtstollen. Schon in der Nach vom 24-25 Dec vermeinten Zimmerhäuer im Göschener Richtstollen das Klopfen der Schüsse von Airolo zu vernehmen. Das zwischenliegende Gebirgsmittel betrug da noch 415^m (wirkliche Tunnellänge = $14912{,}4^m$ angenommen). Eine gleiche Wahrnehmung in der Nacht vom 27-28 Dec. beruhte auf Irrthum; unzweifelhaft richtig war dagegen die bezügliche Beobachtung zu Göschenen 29 Dec. früh, genau zu der Zeit, da auf der der Airoloseite geschossen wurde. Dicke des zwischenliegenden Gebirgsmittels 394^m Seitdem wurden beiderseitig die Schüsse öfters vernommen, nicht als Detonationen sondern als Knacken im Gestein, in den letzten Tagen vor dem Durchschlag als Erschütterung. Dem starken Sprengmittel ist es zuzuschreiben, dass sich die Schallwellen so weit fortpflanzten; aufälliger Weise selbst durch das ganz zerrüttete, aber zersetzte und fest zusammengepresste Material der mittleren Druckparthie. Denn am 27 Jan hörte ich bei 7439^mN., also fast 40^m *rückwärts* von der Druckparthie, das Klopfen im Gestein (nicht den durch die Luft fortgepflanzten Schall der Schüsse von Airolo). Der Göschener Richtstollen stand da bei 7616^m, und war noch 210^m vom Airoleser entfernt..... In festem geschlossenem Gestein, z. B. dem Gneissgranit des Finsteraarhornmassives, nahm man den durch das Gestein fortgepflanzten Schall *(Knacken)* mehre hundert Meter weit von der Schussstelle ein wenig früher wahr als den durch die Luft fortgepflanzten *(Knall)*; in klüftigem und zerrissenem Gestein ist dagegen vom Knacken nichts zu spüren, und die Detonation der Schüsse klingt dumpf und hohl. Ich habe zwar öfters versucht mit Hilfe einer gewöhnlichen Sekundenuhr zu beobachten, um wieviel die Gesteinsschwingungen den Luftschwingungen *vorauseilen*, habe aber nur schätzungsweize 1/3 Sekunde pr. 200^m Entfernung ermitteln können. Nehmen wir als Geschwindigkeit des Schalles in der mit Wassergas gesättigten, 30° warmen Tunnelluft = 350^m pr. Sekunde an, so braucht der Knall 0,57″ zur Fortpflanzung durch 200^m, und da das Knacken im Gestein 0,33″ früher vernommen würde, so pflanzen sich die Gesteinsschwingungen in 0,57 — 0,33 = 0,24″ durch 200^m Gestein fort, d. h. mit einer *Geschwindigkeit von 833^m pr. Sekunde.* »

9° **Communications diverses.**

a M. *A. Rutot* donne lecture de la note suivante :

A. RUTOT. **Contribution à la géologie de la ville de Bruxelles.**

Au bas du Grand Sablon, dans le prolongement de la rue de la Paille,

on construit en ce moment un égout qui fournit un renseignement intéressant pour la géologie de la ville de Bruxelles.

Dans la tranchée profonde, on voit, sous 2^m à 2^m 50 de substructions et de terrain remanié, une bonne coupe de 2 à 3 mètres de sable ypresien gris jaunâtre, fin, très régulièrement stratifié.

Au point de vue de la carte géologique à grande échelle, les renseignements précis concernant la ville de Bruxelles sont rares et insuffisants; aussi nous ne saurions assez engager les membres de la Société à recueillir avec soin les coupes que le hasard peut leur faire rencontrer. Ils ajouteraient de cette manière des matériaux utiles à ceux, trop peu nombreux, qui ont pu être recueillis jusqu'ici sur le sous-sol de la capitale.

b M. *J. Purves* fait la communication suivante :

J. C. PURVES. **Note sur l'existence de l'Avicula contorta,** Portlock, et du **Pecten Valoniensis**, Defrance, **dans le Rhétien du Luxembourg belge.**

En suivant la ligne du chemin de fer, à partir de la station de Marbehan jusqu'à la frontière française au Sud de Lamorteau, on peut observer une coupe presque complète des dépôts secondaires du Sud de la Belgique.

A Marbehan, on peut voir les grès, phyllades et schistes du Devonien inférieur fortement redressés et recouverts, en stratification discordante, par des conglomérats, des grès, des calcaires impurs et par des marnes colorées en rouge, vert et jaune, représentant le Trias, base des terrains secondaires.

A deux kilomètres environ au Sud de la station de Marbehan, on voit ces roches bigarrées surmontées par un conglomérat, par des sables et des dalles de grès gris, calcareux ; ensemble auquel Dumont a donné le nom de *Grès de Martinsart*. Ces couches, par leur position stratigraphique, ont été considérées comme représentant l'*étage rhétien*, si largement développé dans les Alpes rhétiques. Elles sont surmontées par des marnes et des calcaires noirâtres contenant *Ammonites*, *Johnstoni*, *Cardinia lamellosa*, *Montlivaultia Hamei* et *M. polymorpha*, espèces caractéristiques de la base du Lias proprement dit. Cette superposition pouvait être clairement observée, il y a quelque temps, pendant des travaux de déblaiement d'un éboulement considérable occasionné par les fortes pluies, et j'ai été assez heureux de trouver, dans les dalles de grès calcareux, un exemplaire du *Pecten*

Valoniensis et plusieurs échantillons de l'*Avicula contorta* : espèces qui caractérisent spécialement les couches de Koessen dans les Alpes autrichiennes, et les *Penarth Beds* en Angleterre, où on les classe comme des dépôts supérieurs du Trias, à cause des affinités que présentent les restes de poissons qu'elles contiennent.

J'ai cru utile de signaler l'existence de ces fossiles dans les dépôts réputés rhétiens de la Belgique, car je ne pense pas qu'ils y aient été observés jusqu'ici. Ils ne figurent pas en tout cas dans la liste des fossiles secondaires de la Belgique, citée par M. Dewalque dans son Prodrome d'une description géologique de la Belgique, publiée en 1868 et reproduite par M. Mourlon en 1880. L'observation de ces deux espèces intéressantes constitue donc une bonne acquisition pour la faune secondaire de la Belgique.

A la suite de cette communication, M. *E. Van den Broeck* donne quelques détails sur la famille des *Aviculidæ* et sur les principaux types qui la composent. Il exhibe diverses coquilles de la faune marine actuelle appartenant à ce groupe et annonce que, répondant au désir exprimé par un certain nombre de membres de la Société, il sera donné dans le courant de l'hiver, en dehors des séances mensuelles, quelques *causeries de malacologie vivante et fossile*, avec exhibition des principaux types.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 10 heures et demie.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES.

Le procédé de creusement de M. Pœtsch par la congélation dans les sables boulants. — Le procédé de creusement de puits de charbonnages dans les mauvais terrains, tel qu'il a été inventé par M. Pœtsch, de Berlin, et appliqué en Belgique pour la première fois aux charbonnages de Houssu, mérite certainement d'attirer l'attention de tous les propriétaires de concessions charbonnières placées dans les mêmes conditions, aussi bien que celle des ingénieurs des mines qui ont à s'occuper de questions de ce genre.

L'histoire du creusement du puits de Houssu, actuellement presque terminé, démontre que la traversée des sables boulants, presque impossible jusqu'ici, n'est plus maintenant qu'une question de dépense et de temps, ces deux éléments pouvant être parfaitement résolus à l'avance. Tous les ingénieurs des mines connaissent les difficultés presque insurmontables que présentait la traversée des couches de sables complètement imprégnées d'eau, dits sables boulants, surtout lorsqu'on les trouvait à des profondeurs assez grandes pour que la pression, multipliant les difficultés, la rencontre de cet obstacle fût suffisante pour abandonner parfois, dès l'abord, une entreprise présentant aussi peu de chances de succès.

Les cours d'exploitation des mines citent les cas exceptionnels de puits creusés à travers les sables boulants des bords du Rhin pour les charbonnages de *Rhein Preussen* et de *Rhur und Rhein,* après des accrocs sans nombre et une dépense énorme, ainsi que l'insuccès final qui a défié tous les efforts et tout le génie de M. Guibal dans le creusement de l'un des puits de la concession de Péronnes, dans le Hainaut. Des difficultés identiques se seraient présentées dans le foncement d'un puits nouveau que la Société des Charbonnages de Houssu a voulu creuser, pour mettre à fruit une partie de sa concession, vierge jusqu'ici, et qui a paru un moment, avant l'adoption du procédé Pœtsch, ne pouvoir être mise en exploitation.

M. André Dumont, professeur d'exploitation des mines à l'Université de Louvain, ayant foi dans le procédé de M. Pœtsch pour le creusement par congélation dans les terrains de ce genre, uni à M. Alexandre, directeur-gérant de la Société de Houssu, mirent en œuvre l'idée de M. Pœtsch, et le succès le plus complet a fini par couronner leur initiative.

Un trou de sonde creusé tout près du puits où le procédé Pœtsch est actuellement employé avait démontré, au moins en cet endroit, l'absence de sables boulants.

Vers 50 mètres de profondeur, on avait toutefois rencontré des terrains de composition plus ou moins mauvaise, mais rien ne faisait soupçonner l'existence d'une couche de 20 mètres de terrains absolument mauvais rencontrée par le puits nº 8, creusé à quelques mètres de distance du trou de sonde. Une épaisseur de 12 mètres de sables boulants, rencontrés à 50 mètres de profondeur, paraissait pour ainsi dire insurmontable jusqu'ici.

Le procédé Pœtsch a démontré qu'il n'en était rien.

Voici les conditions qui se présentaient au puits nº 8 de Houssu.

Jusqu'à la profondeur de 47 mètres environ, on trouvait des argiles et des terrains plus ou moins aquifères, mais solides, donnant 15 mètres cubes d'eau par heure.

Le terrain houiller se rencontrait à 70 mètres et les 23 mètres restants étaient composés de terrains très mauvais dont 12 mètres de sables absolument boulants.

Le procédé de M. Pœtsch consiste à foncer à travers le mauvais terrain, une série de tubes en fer ou en acier, semblables à des tubes de sondage, munis à leur extrémité d'une couronne annulaire, tranchante comme un couteau.

Chacun de ces tubes, de dix-huit centimètres de diamètre, est enfoncé dans le terrain. Pour ce faire, on manœuvre à l'intérieur du tube une cloche à soupape enlevant le sable, et le vide se faisant, le tube descend de lui-même. Si le frottement du tube contre les parois est assez fort pour l'empêcher de descendre, on le prend entre deux pièces de fer qui s'adaptent à sa circonférence, et on le fait tourner en le pressant, jusqu'à ce qu'il s'enfonce.

Une série de ces tubes, au nombre de 19 à Houssu, espacés d'un mètre environ, forme une circonférence de 6 mètres de diamètre.

Tous ces tubes sont enfoncés à la fois, et à Houssu on gagnait un mètre environ par jour.

Une fois le terrain houiller, la roche ferme rencontrée, on continue à enfoncer les tubes jusqu'à une certaine profondeur pour posséder une base solide. A Houssu on s'est enfoncé à deux mètres environ dans le bon terrain. Puis, dans les tubes ainsi préparés,on a placé des tubes plus petits, de 6 centimètres de diamètre, et, descendant dans le tube intérieur et remontant dans le tube du plus grand diamètre, on a fait passer un liquide refroidi à une température très basse. On emploie géné-

ralement le chlorure de magnesium, refroidi — comme dans toutes les machines à glace ordinaires — par la détente de l'ammoniaque.

Le point auquel il faut faire le plus attention, c'est d'avoir une machine assez forte pour refroidir le liquide suffisamment.

L'entrepreneur, à Houssu, ayant commencé par placer une machine trop faible, n'a pu refroidir le liquide suffisamment et c'est là, et là seulement, qu'il faut chercher l'insuccès de la première expérience tentée. Pendant quatre mois on a cherché à congeler le terrain, mais la machine ne donnant qu'un froid de 6 à 7 degrés, on n'a pu réussir.

M. Pœtsch, de son côté, prétend que cet insuccès et le retard qui en est résulté n'est dû qu'à l'existence d'une venue d'eau qui ne lui avait pas été signalée.

Mais nous entrons ici dans une discussion d'intérêt absolument privé et nous n'avons cité le fait que pour ne pas laisser planer un blâme là où il n'est pas encore certain qu'il soit mérité.

Quoi qu'il en soit, des machines suffisamment fortes ayant été montées, on a pu obtenir des températures de 15, 20 et jusque 27 degrés, qui ont suffi pour congeler rapidement tout le terrain, jusqu'au moins trois mètres de chaque côté des tuyaux.

Dans ces conditions, on peut compter qu'il aurait fallu à Houssu environ 3 mois pour placer la première couronne de tuyaux et un mois pour monter les tubes intérieurs et les machines.

Le liquide passant dans des tuyaux avec une température de 15 à 20 degrés sous O pouvait geler tout le terrain à 3 mètres au moins autour de la couronne de tuyaux dans l'espace de 3 à 4 mois. Tout le noyau intérieur du puits était absolument gelé ; on sait que le terrain se durcit au moins à cette distance des tuyaux, mais peut-être se gèle-t-il beaucoup plus loin ? On pourra mesurer cette distance lorsque le placement du cuvelage sera terminé.

Une fois le terrain gelé, on creuse le puits comme dans une roche dure. A Houssu, on est descendu à 2 mètres dans le terrain houiller pour établir la trousse à picoter qui sert de base au cuvelage. La trousse établie, on est remonté en plaçant les anneaux d'un cuvelage en fonte, de 4 centimètres d'épaisseur, avec une couche de béton derrière. Comme on s'est trouvé en terrain dur, on a pu descendre par un puits de 3 mètres sur 4 pour établir la trousse et élargir le puits en remontant jusqu'au diamètre de 5 mètres.

Le 8 novembre dernier, on montait le 8e anneau de cuvelage. Le terrain, absolument gelé, présentait l'apparence d'une roche ayant une dureté très supérieure à celle des craies grises dans lesquelles se creuse le tunnel sous la Manche. Il était pailleté, brillant, et montrait une sorte de stratification, par la présence au milieu des sables de parties noirâtres provenant du charbon. La roche était attaquée au pic et les déblais, réchauffés et dégelés, se résolvaient en sable très dur, pailleté, assez semblable à du sable marin, mais à grains plus gros. Le chlorure de magnesium, injecté à — 14 degrés, ressortait à la température de — 12 degrés et le thermomètre, enfoncé à dix centimètres dans le terrain, donnait une température de — 8 degrés. Au fond, les lampes et la chaleur dégagée par les hommes chauffaient l'air de — 1 à + 1 degré et le thermomètre appliqué contre la roche donnait une température de — 5 degrés. Au-dessus de la chambre où se montait le tronçon de cuvelage, le sable boulant surplombait à un mètre par endroits comme une roche parfaitement solide.

On comprend que le cuvelage une fois monté à une hauteur convenable, on pourra laisser le terrain se dégeler pour dégager les tubes et pouvoir les retirer.

Il paraîtrait que M. Pœtsch en est, en ce moment, à la huitième application de son procédé et travaille aussi au creusement d'un puits de 60 mètres de profondeur de sables boulants à traverser.

Un autre puits de 300 mètres de profondeur, à creuser dans les terrains qui ont causé en Westphalie les terribles déboires des puits de *Rhur und Rhein* et de *Rhein Preussen*, est aussi en négociations.

Enfin, M. Pœtsch a appliqué son système au creusement des tunnels avec une variante.

A Stokholm, un tunnel devait être creusé à une faible profondeur, sous une partie de la ville, où les maisons de rues entières se seraient crevassées au moindre mouvement, et ce dans un terrain aquifère très mauvais.

Le revêtement du tunnel étant bien étanché derrière lui, M. Pœtsch a placé, à un mètre du front de taille, un bouclier et a fait pénétrer, dans la chambre ainsi formée, de l'air refroidi à 50 degrés. Après 24 heures, le terrain était absolument congelé à 3 mètres au moins, dans tous les sens. On pouvait donc avancer de deux mètres, établir un nouveau tronçon de revêtement et, en replaçant le bouclier, recommencer la même opération.

Quoi qu'il en soit, une visite à Houssu permet de voir le sable boulant transformé en roche assez solide pour que l'on puisse y creuser des chambres de plusieurs mètres de diamètre.

Il nous reste à présenter tous nos remerciements à M. le professeur André Dumont, à M. Alexandre, le directeur-gérant de Houssu, et à M. Mostaert, l'ingénieur de ces charbonnages.

Ed. de L.

(Extrait du *Moniteur des Intérêts Matériels* du 1 Décembre 1887.)

Bryozoaires de la craie blanche de Rugen. — M. Th. Marsson vient de publier *(Dames' and Kayser's paläont. Abhandl.*, t. IV, 1re partie) la description des bryozoaires de l'île de Rugen. L'auteur y a figuré et décrit, entre autres, les espèces que les planches de V. Hagenow n'éclaircissaient point ou trop peu ; ces dix planches sont d'une admirable exécution et renferment beaucoup de coupes bien faites. Il a pris la signification de l'espèce dans un sens très restreint, et arrive ainsi à énumérer 229 espèces de la craie de Rugen, dont 84 cyclostomes et 145 cheilostomes ; 28 genres et 96 espèces sont considérés comme nouveaux pour la science. Parmi les espèces connues, le genre *Cavaria* est maintenu, et l'auteur distingue deux espèces de *Spiropora ;* la *verticillata* Gldfs., et la *cenomana* d'Orb. ; il établit une distinction entre l'*Idmonea pseudo-disticha* de Hagenow,et celle de d'Orbigny, pour laquelle le nom d'*I. commutata* Marss. est proposé.

E. P.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ANNUELLE

DU 18 DÉCEMBRE 1887.

Présidence de M. **A. Houzeau de Lehaie.**

La séance est ouverte à une heure vingt minutes, dans la salle dite : *Antichambre du Bourgmestre*, à l'Hôtel de Ville.

I. Correspondance.

M. J Van Scherpenzeel-Thim, Vice-Président, retenu à Liége par une indisposition, fait excuser son absence, ainsi que M. Dotremont.

II. Le Procès-Verbal de l'Assemblée Générale du 26 février 1887 est approuvé.

III. Rapport annuel du Président.

M. le Président donne lecture du discours suivant :

MESSIEURS,

Nous sommes arrivés à l'époque où les statuts de notre Société font un devoir au Président de vous rappeler les travaux accomplis pendant l'année.

En regardant la route parcourue, nous pouvons être satisfaits. Nos débuts ont été plus faciles et plus heureux que nous n'aurions osé l'espérer. Remercions tous ceux qui ont bien voulu nous aider et spécialement la Société royale belge de Géographie.

Notre Société ne compte que dix mois d'existence et déjà elle a pu s'affirmer.

Au mois de février, nous étions 80, et un mois après 111. Aujourd'hui la Société se compose de 176 membres effectifs, de 61 associés dont 22 étrangers, et de 50 membres honoraires, en tout 287.

Nous avons eu déjà la douleur de voir la mort frapper dans nos rangs. Nous avons perdu M. Alvin, l'un de nos membres effectifs et M. Max Schuster, associé étranger.

Les réunions mensuelles ont été au nombre de neuf. La Société a organisé trois excursions et s'est rendue à Maestricht avec la Société d'anthropologie pour y tenir sa session extraordinaire.

Nos séances mensuelles ont été fixées, tantôt le mercredi dans la soirée, tantôt le dimanche au milieu du jour, afin de permettre à tous les membres de les fréquenter. Nous nous y sommes toujours rencontrés nombreux ; les listes de présence portent de 25 à 30 signatures. Nous y étions attirés par l'intérêt des importantes communications portées à l'ordre du jour. En y comprenant les travaux dont nous prendrons tout à l'heure connaissance, elles forment la matière de 45 notices ou mémoires, dus à 22 de nos confrères.

Nos excursions, véritables séances d'initiation aux méthodes d'observation géologique, ont eu un attrait scientifique tout spécial, grâce au zèle et au dévouement des organisateurs : Messieurs Rutot et Van den Broeck. Elles ont eu lieu dans les environs de Bruxelles et de Tirlemont. La première le 17 juillet à Jette-St-Pierre ; la deuxième le 31 juillet à Uccle et St-Gilles; la troisième le 28 août entre Esemael, Gossoncourt, Autgaerde, Hoegarde et Tirlemont. Plus de 40 membres ont pris part à chacune d'elles.

La session extraordinaire de Maestricht a réuni environ 25 personnes sous la conduite de M. C. Ubaghs les 17, 18 et 19 septembre. Votre Président, retenu à Mons, a eu le regret de ne pouvoir y assister.

Permettez-moi de remercier ici publiquement, au nom de la Société, les organisateurs de ces diverses courses, des soins et des peines qu'ils ont bien voulu prendre.

Nous avions formé le projet d'ouvrir une série de conférences sur des sujets rentrant dans le cadre de nos études. Une seule jusqu'ici a pu avoir lieu ; elle a eu pour but d'exposer d'une manière générale les méthodes et les applications de la science géologique. Elle sera bientôt suivie de plusieurs autres qui nous sont promises par divers membres de la Société.

Dès cette première année, nos publications formeront un gros volume de plus de 600 pages, illustrées de nombreuses gravures et contiendra une dizaine de planches. Je ne vous ferai pas l'énumération des mémoires que ce premier tome renfermera. Les noms des auteurs : Messieurs Béclard, Caudéran, Dautzenberg, De Munck, Dollo, Goloubtzoff, Issel, Lang, Lœwinson-Lessing, Meunier, Pergens, Purves, Renard, Rutot, Sacco, Stapff, Storms, Taine, Ubaghs, Van den Broeck, Venukoff, Zboïnsky, suffisent pour en indiquer la valeur.

Les impressions et les planches ne s'exécutent pas sans dépenses, et la jeune Société, livrée aux seules ressources des cotisations de ses mem-

bres, devra rechercher les moyens de faire face aux frais considérables de ses publications. Nous nous sommes abstenus jusqu'ici de nous adresser au Gouvernement pour lui proposer l'achat d'un certain nombre d'exemplaires de nos mémoires. Nous avons pensé qu'il fallait attendre que notre premier volume soit complet ; on pourra alors en apprécier mieux la valeur.

Le Conseil devra veiller à la plus grande économie dans ce service. Parmi les nombreux mémoires que nous recevons et qui nous sont annoncés, il y aura lieu à donner un tour de faveur à ceux qui intéressent plus spécialement le pays. Il conviendra également d'inviter les auteurs à se conformer aux décisions des derniers congrès géologiques, chose dont nous n'avons pas encore pu nous occuper jusqu'ici.

Nous allons également devoir organiser nos échanges. C'est une importante question. Quand on parcourt dans le Rapport de l'Institution Smithsonienne pour 1885 la liste des sociétés, des journaux et des corps savants, on est surpris du grand nombre d'entre eux qui ont la Géologie ou les sciences qui s'y rattachent comme but spécial, ou qui s'en occupent accessoirement. Sur les 10 000 numéros environ que comprend cette liste, 500 au moins sont dans ce cas. Nous ne pouvons songer à échanger nos publications avec tous ; nous devrons faire un choix. Le Bureau s'en occupera dès le début de l'année prochaine et vous fera ses propositions.

Des raisons analogues ont retardé la mise en train des notices bibliographiques prévues par nos statuts. Dès que nous aurons désigné nos correspondants, nous espérons pouvoir mettre à exécution ce projet, dont l'utilité est incontestable.

Une mention toute spéciale est due à l'un de nos membres associés étrangers : M. F. Lœwinson-Lessing, conservateur au Musée Géologique de S^{t} Pétersbourg qui, par une nombreuse série d'articles bibliographiques, nous a tenus au courant des progrès récents de la Géologie et de la Paléontologie dans l'empire russe.

En le remerciant de son précieux concours, nous émettrons l'espoir que son exemple soit suivi dans d'autres pays et que notre Revue bibliographique soit ainsi mise sur pied.

Nous ne pouvons cependant espérer faire disparaître par ce moyen un inconvénient grave qui se manifeste chaque jour davantage. Je veux parler de la dissémination des travaux scientifiques dans un nombre immense de publications et de leur rédaction dans les langues les plus diverses. Il doit en résulter que les savants sont exposés à recommencer plusieurs fois les mêmes études. Au siècle dernier, cet inconvénient était beaucoup moins sensible. En effet les recueils scientifiques étaient

peu nombreux,et l'on se servait fréquemment de la langue latine. Tandis qu'aujourd'hui les publications périodiques relatives aux sciences se comptent par milliers, et dans nos seuls mémoires on peut déjà rencontrer plusieurs langues différentes. Nous aurons même à voir, lorsque l'expérience aura duré quelque temps, s'il ne faudra pas en ce point modifier nos statuts.

Peut-on faire cesser cet état de chose, mettre les savants à même de connaître ce qui se publie d'un bout à l'autre du monde sur la science qu'ils cultivent? Il serait en tout cas utile de le tenter. On rendrait ainsi un grand service aux sciences, dont le progrès serait facilité si l'on parvenait à éviter l'énorme perte de forces et de temps qui doit se produire aujourd'hui.

Je ne prétends pas improviser une solution. Le problème est difficile, je me borne à le signaler à la Société. Elle pourrait, me semble-t-il, prendre sous ce rapport une utile initiative en y appelant l'attention de tous ceux qui s'occupent des sciences rentrant dans le cadre de ses études.

Nous allons avoir à entreprendre cette année la recherche des sources de Belgique dont les eaux jouissent de propriétés particulières. Plusieurs communications relatives aux applications hydrologiques de la science géologique nous sont aussi annoncées et viendront, en 1888, compléter notre cadre d'études.

Nous avons déjà reçu un grand nombre d'ouvrages,de notices,de brochures, dont le catalogue est en voie de publication. Nous sommes très reconnaissants aux nombreux auteurs qui ont bien voulu enrichir ainsi notre bibliothèque et je leur adresse en votre nom de chaleureux remerciements. Nos livres ont dû être déposés chez un des membres de la Société. Il en sera malheureusement ainsi, tant que nous ne disposerons pas d'un local permanent. Nous avons l'espoir d'arriver prochainement à une combinaison qui réaliserait ce desideratum et nous permettrait de disposer plus facilement de la bibliothèque.

En résumé, nous pouvons nous féliciter des résultats obtenus pendant cette première année.

Nous avons par nos travaux établi sur des bases solides la vitalité de notre Société.

Ce sont deux de nos confrères, Messieurs Rutot et Van den Broeck, que le Gouvernement a choisis pour faire les sondages et les recherches scientifiques nécessaires à l'établissement des forts de Liége et de Namur.

Nos vœux ont suivi M. Ed. Dupont qui nous a quittés pour aller faire au Congo une exploration géologique. Nous savons aujourd'hui qu'il a pu accomplir la tâche qu'il s'était imposée. Il en rapportera

d'intéressantes études. Nous espérons dans peu de mois fêter son retour parmi nous.

Enfin, en faisant de la science pour elle-même, sans parti pris, nous avons évité les écueils que je vous signalais lors de la fondation de notre Société. Nous sommes dans la bonne voie, nous n'aurons qu'à y persévérer pour contribuer utilement au progrès des sciences qui nous sont chères. *(Applaudissements prolongés.)*

IV. Compte-rendu sommaire des travaux de la session extraordinaire, à Maestricht..

A la demande de M. le Président, M. A. Rutot résume de la manière suivante les résultats scientifiques obtenus lors de l'excursion de la Société, à Maestricht, en septembre dernier.

Pour répondre en peu de mots à l'invitation de M. le Président, je me bornerai à rappeler que la course, qui avait pour but l'étude des couches du Crétacé supérieur de la région, a eu pour principal résultat un accord survenu entre M. C. Ubaghs, le géologue qui a le plus étudié les terrains des environs de Maestricht, et les géologues belges.

A la suite de ses études, M. C. Ubaghs était arrivé à diviser le Maestrichtien en trois parties : la supérieure, comprenant le tufeau caverneux, les couches à Bryozoaires et à Anthozoaires et le tufeau exploité ; la moyenne, constituée par le tufeau à silex gris terminé à la base par la couche à coprolithes ; et l'inférieure, comprenant le Calcaire de Kunraed, non représentée sur les rives de la Meuse, à Maestricht.

D'autre part, le même géologue, ayant dressé des listes très précises des fossiles du Calcaire de Kunraed, avait reconnu que cette faune présentait assez d'analogies avec celle de la Craie brune phosphatée de Ciply, pour qu'il y eût lieu de considérer les deux couches comme synchroniques.

Or, M. Ubaghs, en maintenant le Calcaire de Kunraed dans le Maestrichtien, faisait en même temps rentrer dans cet étage la Craie phosphatée des environs de Mons, que les géologues belges, après l'avoir d'abord considérée comme Maestrichtien, avaient, en raison du facies de sa faune, fait entrer dans le Sénonien, dont elle formait la partie supérieure.

La constatation du synchronisme signalé ci-dessus amenait donc dans la classification, un désaccord qu'il était important de faire disparaître.

Aussi, sur la proposition faite à Maestricht par MM. A. Rutot et

E. Van den Broeck, de détacher du Maestrichtien type le Calcaire de Kunraed et de rattacher celui-ci au Sénonien, pour les mêmes raisons qui avaient engagé les géologues belges à classer la Craie phosphatée dans le Sénonien, M. C. Ubaghs, acceptant les raisons données, s'est rallié à la proposition tendant à limiter le Maestrichtien à ses deux assises supérieure et moyenne et à ranger définitivement le Calcaire de Kunraed dans le Sénonien.

Tel est le principal résultat scientifique de l'excursion que nous avons à constater; le détail des observations faites lors de la course se trouvera tout au long dans le compte rendu que nous a presenté notre collègue M. Ubaghs et qui sera inséré dans les Mémoires de la Société.

V. Approbation des comptes et rapport de la Commission de vérification.

MM. de Munck et Puttemans, ayant, après vérification des documents, approuvé la situation financière établie par M. le Trésorier, il appert, qu'à la date de ce jour, le total des recettes effectuées s'élève à fr. 3,682.31 et celui des dépences à fr. 3,305.82.

M. le Trésorier donne lecture du détail de la situation financière, approuvé par le Conseil. L'achèvement du volume en cours de publication exigera une majoration de dépenses que ne pourront couvrir les recettes encore à effectuer ; mais le déficit probable, d'environ 1,200 francs, que font prévoir les évaluations admises en Conseil, sera couvert par la valeur des volumes en magasin, lesquels, par voie d'abonnement de l'État, de vente en librairie, etc., permettront d'équilibrer le budget sans trop de difficulté.

VI. Budget de 1888.

M. le Trésorier donne lecture du projet de budget pour 1888, proposé par le Conseil. Après discussion des articles, ce projet de budget est adopté. Il se balance, en recettes et en dépense, par 5,795 francs, en tenant compte, d'une part, de la valeur des volumes en magasin, destinés à la vente et à l'abonnement, d'autre part, de l'abonnement qui sera demandé au Gouvernement et que celui-ci accorde régulièrement aux autres Sociétés scientifiques de la capitale.

VII. Fixation du chiffre de la rétribution et du prix de vente et d'abonnement des publications.

Par suite de l'adoption des divers postes du budget, la rétribution annuelle des membres effectifs reste maintenue à 15 francs et celle des associés régnicoles à 5 francs.

Conformément aux articles 15 et 22 des Statuts, le *droit d'entrée* de 10 francs pour les membres effectifs et de 5 francs pour les associés régnicoles, est devenu exigible à partir de la présente année.

Le prix de vente au public, du Bulletin (Mémoires et Procès-Verbaux) est fixé à vingt francs. Les membres nouveaux de la Société pourront toutefois l'obtenir pour dix francs.

Les associés étrangers, qui ne reçoivent que les Procès-Verbaux, pourront réclamer le Bulletin au complet, moyennant un abonnement de 5 francs.

Les Procès-Verbaux pourront s'obtenir en librairie ou au Secrétariat de la Société par achat ou par abonnement, moyennant 10 francs. Les associés régnicoles recevront les Procès-Verbaux en effectuant un versement supplémentaire de 5 francs.

M. le Président annonce, à la suite de ces décisions, approuvées par l'Assemblée, que le Conseil a chargé le Bureau de prendre des arrangements avec des maisons de librairie en vue de favoriser l'abonnement et la vente de nos publications.

VIII. Fixation des jours et heures des Séances.

M. le Président annonce que le Conseil propose de maintenir la double série des séances de jour et des séances du soir, et d'établir deux mois de vacances, en Août et en Septembre, époque pendant laquelle aurait lieu, d'ailleurs, la session extraordinaire prévue par les Statuts. — *Adopté.*

Le tableau des jours et heures de Séance, pour l'année 1888, s'établit donc comme suit :

Janvier,	Mercredi 25, à 8 h^res^	**Juillet,**	Mercredi 25, à 8 h^res^
Février,	» 29, »	**Août,**	Vacances } Session
Mars,	Dimanche 25, à 2 »	**Septembre,**	» } extraordin.
Avril,	Mercredi 25, à 8 »	**Octobre,**	Mercredi 31, à 8 h^res^
Mai,	» 30, »	**Novembre,**	» 28, »
Juin,	Dimanche 24, à 2 »	**Décembre,**	Dimanche 23, à 1 »*

Il est rappelé à MM. les Membres que les séances du soir ont lieu à l'Ancien Hôtel de Brabant, rue Marché au Charbon et les séances de jour à l'Hôtel de Ville de Bruxelles dans la salle dite : Antichambre du Bourgmestre.

* **Assemblée générale annuelle**, suivie d'une séance ordinaire.

IX. Session extraordinaire de 1888 et programme des excursions de l'année.

Sur l'invitation de M. le Président, M. *Rutot* développe les raisons stratigraphiques et paléontologiques pour lesquelles le Conseil a proposé *Mons et ses environs* comme région à étudier pour l'excursion annuelle de 1888. — *Adopté*, et le Bureau est chargé de fixer ultérieurement la date de la session.

Parmi les excursions à organiser en 1888, M. *Van den Broeck* signale la visite aux carrières de Quenast à laquelle la Société a été conviée par l'aimable Directeur de cette vaste et curieuse installation. Il engage aussi la Société à explorer les pittoresques exploitations d'argile oligocène de Boom, Niel et Rupelmonde. Quelques courses aux environs de Bruxelles, notamment pour l'étude du Paniselien, pourraient encore être entreprises. Une fructueuse course paléontologique dans la vallée de la Petite-Geete pourrait aussi être faite très aisément et, peut-être, pourrait-on pousser jusqu'aux terrains primaires, entre Gembloux et Namur et même jusqu'à Liége.

L'Assemblée adopte ces vues et, sur la proposition de M. le Président, charge MM. Rutot et Van den Broeck d'organiser et de préparer la série des courses estivales, d'après les bases qui viennent d'être exposées.

X. Élections de trois Vice-Présidents.

M. le Président fait remarquer que, outre le remplacement de nos deux Vice-Présidents actuels, MM. J. Van Scherpenzeel-Thim et J. Ortlieb, non rééligibles d'après les dispositions statutaires, il y a encore à procéder à l'élection d'un troisième Vice-Président par suite de l'accroissement du nombre des membres de la Société (Voir article 28 des Statuts).

Sont nommés Vice-Présidents par le vote unanime de l'Assemblée :

MM. *E. Dupont*, *J. Gosselet* et *C. T. Moulan*.

XI. Élection d'un Secrétaire.

M. le Président annonce qu'à la suite de l'incident soulevé par une lettre de M. le Conservateur ff. de Directeur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, qui a provoqué le retrait, de l'administration de la Société, de deux fonctionnaires du Musée, il s'est enquis auprès du Ministre de l'Agriculture afin de savoir s'il fallait interpréter la lettre de M. le ff. de Directeur du Musée, comme établissant, par ordre ministériel, l'incompatibilité entre les fonctions d'administrateur d'une société exclusivement scientifique, et celle d'attaché, à un titre quelconque, au Musée de l'État.

La réponse que M. le Président a reçue par l'entremise de M. le Conservateur ff. de Directeur du Musée, ayant montré que telle n'était pas la pensée de M. le Ministre, M. le Président fait savoir à l'Assemblée que son choix au sujet du titulaire du Secrétariat est parfaitement libre.

Sur la proposition faite par M. Moulan, à la suite de cette communication, M. *E. Van den Broeck* est nommé Secrétaire par acclamations. — M. Van den Broeck remercie et assure la Société de tout son zèle et de son entier dévouement.

XII. Élection de deux délégués du Conseil.

L'élection de MM. Moulan et Van den Broeck, en qualité de Vice-Président et de Secrétaire, faisant naître deux vacatures dans la délégation du Conseil, il est procédé à l'élection de deux délégués nouveaux.

MM. *J. Ortlieb* et *Puttemans*, ayant obtenu, au premier tour, la majorité des suffrages sont élus délégués du Conseil.

XIII. Élection de cinq membres du Conseil.

MM. *J. Cuylits* et *G. Michelet*, membres sortants, ayant exprimé au Conseil leur désir de ne pas voir renouveler leur mandat, doivent être remplacés par deux conseillers nouveaux. De plus l'élection de M. E. Dupont à la vice-présidence et l'accroissement du nombre des membres de la Société, faisant appliquer l'article 29 des Statuts, porte à 5 le nombre des conseillers à élire, dont un sortant : M. Van de Vyvere, rééligible.

Sont nommés membres du Conseil :

MM. *V. Jacques*, *E. Hanuise*, *A. Lechien*, *A. Lemonnier*, *E. Van de Vyvere* et *J. Van Scherpenzeel-Thim*.

XIV. Élection de la Commission de vérification des comptes.

Sont nommés membres de la Commission de vérification des comptes.

MM. *E. De Munck*, *A. Hankar* et *E. Van Overloop*.

XV. Élection d'un Trésorier et d'un Bibliothécaire-Archiviste.

M. le Président exprime l'espoir que M. *C. Aubry*, qui a bien voulu accepter de faire l'intérim de ces doubles fonctions, si ardues et toutes de dévouement, voudra bien continuer son utile concours. *(Applaudissements.)*

M. *C. Aubry* est élu, par acclamations, trésorier et bibliothécaire-archiviste.

Composition du Conseil pour l'exercice 1888.

Par suite des élections ci-dessus indiquées le Conseil est constitué ainsi qu'il suit pour l'exercice 1888 :

Président :

M. A. Houzeau de Lehaie

Vice-Présidents :

MM. Ed. Dupont, J. Gosselet et T. C. Moulan.

Secrétaire :

E. Van den Broeck.

Délégués du Conseil :

C. François, J. Ortlieb, A. Rutot et C. Puttemans.

Membres du Conseil :

V. Jacques, E. Hanuise, A. Lechien, A. Lemonnier, E. Van de Vyvere et J. Scherpenzeel-Thim.

Trésorier-Bibliothécaire :

C. Aubry.

XVI. Propositions et communications du Conseil.

M. *le Président* annonce que le Conseil, désireux de rendre hommage à la courageuse initiative de notre confrère M. Ed. Dupont qui, dans un pur intérêt scientifique, explore en ce moment, à ses frais et en bravant un climat et des périls tout nouveaux pour lui, les régions peu ou point étudiées du Congo inférieur et moyen, propose à la Société d'organiser, en vue de fêter le retour parmi nous du vaillant explorateur, une séance spéciale de réception.

M. *Van den Broeck* ajoute que si la Société adopte ce projet, la séance proposée par le Conseil aurait sans doute lieu en février, date probable du retour à Bruxelles de M. Dupont. Il fait ensuite remarquer combien la mission désintéressée et toute personnelle que s'est imposée M. Dupont fait honneur à notre estimé confrère, dont l'activité scientifique peut si heureusement servir les intérêts matériels de l'œuvre africaine, en même temps que sa propre soif de progrès scientifiques. En fêtant l'homme qui, délibérément, a su s'arracher au bien-être de son foyer, à ses affections de famille et qui, aux dépens de sa fortune et de sa santé, n'a songé qu'à enrichir la science de nouvelles conquêtes, la Société n'honorera pas seulement celui qui a donné un si noble exemple, mais elle s'honorera elle-même, en affirmant ainsi ses aspirations vers le progrès scientifique et humanitaire.

La motion proposée est, à la suite des communications de MM. Houzeau et Van den Broeck, adoptée, par acclamation, aux applaudissements unanimes de l'Assemblée, et le Bureau est chargé de prendre les mesures nécessaires pour l'organisation de la séance projetée.

M. *le Président* exprime, au nom du Conseil, le vœu que le Bureau soit également autorisé, dès que paraîtra le premier volume du *Bulletin*, à commencer les relations d'échange des publications avec d'autres Sociétés et Revues scientifiques, strictement limitées à celles dont le but et les travaux se rapprochent des nôtres. — *Adopté.*

Le Conseil a également proposé de mettre à exécution dans le cours du présent exercice, le projet de diplôme ou insigne métallique mentionné par les Statuts et d'envoyer aux membres un bulletin préalable afin de recueillir leurs souscriptions ; la connaissance du nombre des souscripteurs permettra de faire exécuter l'insigne projeté dans les meilleures conditions possibles. — *Adopté.*

M. *le Président*, constatant l'affluence de publications intéressantes présentées pour l'impression dans notre Bulletin, se réjouit de cette circonstance, qui fait honneur à la Société ; mais, vu le nombre des publications en langues étrangères qui sont envoyées, il pense, avec le Conseil, qui s'est occupé de cette question, qu'il convient d'accorder un tour de faveur aux travaux relatifs à l'étude des terrains ou des fossiles belges, ou à leur comparaison avec l'étranger.

Le Conseil propose enfin de limiter provisoirement à vingt-cinq le nombre des associés étrangers, et M. le Président développe les motifs de cette proposition, qui est adoptée par l'Assemblée.

En terminant les communications qu'il a à faire au nom du Conseil, M. le Président fait observer que le Bureau, chargé d'élaborer un *Règlement d'ordre intérieur* à annexer aux Statuts, n'a pas encore pu s'acquitter de cette besogne. Il est heureux toutefois d'ajouter que la bonne tenue, l'union et la cordialité qui n'ont cessé de présider aux séances et aux réunions de la Société, font que jamais heureusement le besoin ne s'est fait sentir de ce complément de réglementation.

L'expérience a prouvé que certains points et paragraphes des Statuts pourraient être modifiés ou simplifiés ; mais le Conseil a cru qu'il valait mieux attendre un an encore avant de réviser les articles qu'il serait possible d'améliorer.

Aucun membre de l'Assemblée n'ayant de proposition ou de communication à faire, M. le Président lève la séance à 3 heures.

SÉANCE MENSUELLE DU 18 DÉCEMBRE 1887.

Présidence de M. **A. Houzeau de Lehaie.**

La séance est ouverte à 3 heures et quart.

I. Le Procès-Verbal de la séance mensuelle du 30 novembre, bien qu'imprimé, n'a pas été distribué, afin d'être compris dans la distribution d'un fascicule devant contenir en même temps plusieurs feuilles de mémoires. Sur la proposition de *M. le Président*, l'adoption de ce Procès-Verbal est remise à une séance ultérieure.

II. Correspondance.

M. *Ulderigo Botti*, de Cagliari, accuse réception de sa carte de membre et réclame la planche I du Bulletin qui ne lui est pas parvenue.

M. *le Secrétaire*, qui a reçu la même réclamation d'autres collègues, fait observer que cette planche I n'a encore été distribuée à personne par suite de retards indépendants de la volonté du Bureau. Elle paraîtra dans l'un des derniers fascicules complétant le tome I du Bulletin.

La planche VI, qui doit accompagner le travail de M. Storms sur un poisson rupelien, sera jointe au dernier fascicule du tome I.

M. *F. M. Stapff*, de Weissensée, envoie un manuscrit allemand sur un essai de classification des gneiss de l'Eulengebirge, et en autorise la traduction en français.

M. *A. Issel* annonce l'envoi d'un manuscrit italien intitulé : *Note géologique sur les hauts fonds*, dont il fait parvenir un résumé en français, destiné aux Procès-Verbaux.

M. le Lt-Colonel, *Directeur de l'Institut cartographique militaire*, à Bruxelles, annonce que M. le Ministre de la Guerre a autorisé la confection par l'Institut de deux cartes basées sur des reports de la carte topographique et destinés à paraître dans le Bulletin de la Société. — *Remerciements.*

M. *Em. de Munck* annonce une deuxième note supplémentaire sur les tremblements de terre d'Havré.

M. *Otto Lang*, d'Osterode, présente un travail sur les couches salifères base du Keuper et offre, si la Société le préfère, une Note sur l'examen microscopique des stries glaciaires.

M. *F. Sacco*, de Turin, envoie un travail avec planche, intitulé : *Classification des terrains tertiaires conformes à leur facies.*

III. **Dons et envois reçus.**

Sont déposés, par les soins du Bureau, les tirés à part suivants des publications de la Société :

F. Béclard. Sur deux fossiles infra-couviniens.

A. Rutot. Note sur l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne.

Les publications suivantes ont été offertes par la *Société Géologique du Nord*, à Lille:

607 Annales de la Société Géologique du Nord, Tome IV à Tome XII (1876—1885) 9 vol. in-8° avec nomb. planches.

608 **Barrois (Ch.)**. *Recherches sur le terrain crétacé supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande*, 1 vol. in-4° avec pl. Lille, 1876 (forme le 1er fascicule du Tome I des Mémoires de la Soc. Géol. du Nord).

609 **Frayer (Persifor)**. *Mémoire sur la géologie de la partie S. E. de la Pensylvanie*, 1 vol. in-4° avec cartes. Lille, 1882 (forme le 2e fasc. du Tome I des mêmes Mémoires).

610 **Zeiller**. *Notes sur la flore houillère des Asturies*, Broch. in-4°, 1882 (forme le 3e fasc. du Tome I des mêmes Mémoires).

611 **Barrois (Charles)**. *Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice*. 1 vol. in-4° avec planches. Lille, 1882 (forme le tome II des Mémoires de la Société Geologique du Nord).

Reçu comme périodiques :

534 — Feuille des jeunes naturalistes. N° 206, du 1 décembre 1887.

319 — Bulletin météorologique de Rome. Nos 332 à 359.

612 — Tromso Museums Aarshefter t. X. 1887 et Aarsberetning for 1886. 2 vol. in-8°.

Reçu de la part des auteurs :

613 **Gaudry (Albert)**. *Les ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques*. Paris, 1888. 1 vol. in-16 avec fig.

614 **Sacco (Federico)**. *Massima elevatione del Pliocene marino al piede delle Alpi*. Turin, 1885. Br. in-8°, 19 p. 1 pl. col. (Atti della R. Accad. d. Scienze di Torino, Vol. XX 1885.)

615 — *Il terrazzamento dei littorali e delle vallate*. Turin 1886 ; br.

in-8°. 40 p. 1 pl. (Annali della R. Accademia d'Agricult. di Torino. Vol. XXVIII 1885.)

616 **Stapff** (F. M.). *Studien über die Wärmevertheilung im Gotthard* (1 Theil) Berne, 1877, in-4°, 56 p. 1 pl.

617 — *Zur Mechanik der Schichtenfaltung. — Eine Antikritik.* Airolo, 1880. Br. in-8°. 7 pages.

618 — *Notice sur la ventilation, la température, le refroidissement et l'humidité de l'air dans le grand tunnel du St-Gothard.* 12 p. gr. in-4° (Rapport annuel de 1881).

619 — *Zur Mechanik der Schichtenfaltungen*, in-8°. 11 p. (Neues Jahrb. 1882 fur Min. Geol. und Paläont. Jahrg. 1881. 1 Bd. pp. 184-194).

620 — *Wie am M^te Piottino die Parallelstruktur der Gneisses in Schichtung übergeht.* Stuttgart. 1882. in-8° (News Jahrg. f. Min. Geol. u Paläontol. Jahrg. 1882. 1 Bd. pp. 75-101).

621 — *Notiz über das Klima von Walfischbai.* Berlin 1887, 8 p. gr. in-8° (Deutsche Kolonial Zeitung 1887 Heft 3).

622 — *Meerestemperatur-Beobachtungen im Ostlichen Theile des Südatlantischen Oceans und in Walfisch-Bai.* 3 p. gr. in-8° (Annalen der Hydrographie, 1887) p. 353-355).

623 — *Meerestemperatur-Beobachtungen auf der Route von Hamburg über London und Lisabon nach Sudwest-Africa* 3 p. gr. in-8° (Annalen der Hydrographie 1887, p. 68-70.

624 — *Geologische Beobachtungen im Gebiete des Messtischblattes Charlottenbrunn (Eulengebirge)* — Berlin 1887, br. gr. in-8° (Jahrb. d. k. Preuss. Geol. Landesanstalt fur 1886, pp. 315-324).

625 — *Geologische Ueberstchtkarte entlang der Gotthardbahn,* broch. in-8° 8 p. (Zeitsch. d. Deutsch. Geolog. Gesellschaft 1884, Bd. XXXVI, Hft. 1).

626 — *Steinsalzberg Cardona* br. in-8° 4 p. (Zeitsch. Deutsch. Geol. Gesellschaft 1884, p. 401-404).

627 — *Ueber die Entstehung der Seeerze*, broch. in-8°, 88 p. 1 pl. (Zeitsch. d. Deutschen Geolog. Gesellschaft Jahrg. 1886, pp. 86-173, pl. I.)

628 — *Om nagra vid Klefva grufvor förekommande sekundära bildningar.* B. in-8° 4 p. 1 pl. (Ofversigt of K. Vetensk-Akad Förhandl. 1860. N° 3, pp. 125-128 tafl IV.)

629 — *Bidrag till Ceroxidernas Kännedom.* Br. in-8° 3 p. (Ofversigt of K. Vetensk. Akad. Forhandl. 1860. N° 3, pp. 129-131.)

630 — *Einige Bemerkungen zu Herrn D^r O. Meyer's " Untersu-*

chungen über die Gesteine des Gotthardtunnel „. Broch. in-8°. (Zeitsch. d. Deutschen Geolog. Gesellschaft. Jahrg. 1878. pp. 130-139 tofl. VI.)

631 **Stapff(F. M.).** *Materialien für das Gotthardprofil.— Schichtenbau des Urserntlales*, broch. in-8°, 20 p. 2 planches Berne, 1879. (Verhandl. d. Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft 1878.)

632 — *Wärmezunahme nach dem Inneren von Hochgebirgen.* Berne 1880, br. in-8°, 20 p.

633 **Hann (J.).** (Nach den Untersuchungen von **F. M. Stapff.**) — *Temperatur im Gotthard-tunnel*, gr. in-4° 8 p. (Zeitschrift d. österreichisschen Gesellschaft fur Meteorologie XIII Bd. N° 2, 15 Jänner 1878.)

634 **Stapff (F. M.)** *Temperatur Zustand, Bewegung der Luft im Gotthard-tunnel. Ergebnisse der Beobachtungen während der Jahres 1881 und zu Anfang 1882*, in-fol. (Centralblatt der Bauverwaltung N° 33, 19 August 1882, pp. 298-301) et n° 35, 2 September 1882, pp. 322-324.

Des remerciements sont votés aux donateurs.

IV. Election des membres effectifs et associés.

Sont élus à l'unanimité, par le vote de l'Assemblée :

1° *Effectif.*

M. Ernest Van Elewyck, à Bruxelles.

2° *Associé.*

M. le Dr Otto Lang, à Osterode (Allemagne).

V. Présentation de membres par le Bureau.

1° *Effectif.*

M. Léon Lenaerts, à Ixelles.

MM. L. Becker et Ch. Lahaye, membres associés régnicoles, font connaître leur intention de passer dans la catégorie des membres effectifs. — *Pris pour notification.*

VI. Communications des membres.

M. le Secrétaire donne lecture du travail suivant, envoyé par M. Philippe Dautzenberg, de Paris.

(X)

OBSERVATIONS SUR QUELQUES COQUILLES FOSSILES

RECUEILLIES AU CONGO PAR M. LE COMMANDANT ZBOINSKI

PAR

Philippe Dautzenberg.

Lors d'un récent voyage à Bruxelles, j'ai eu l'occasion d'examiner au Musée d'Histoire Naturelle un certain nombre de coquilles rapportées par M. le commandant Zboïnski d'un gisement fossilifère du Bas-Congo. Bien que ces matériaux aient été recueillis dans un dépôt situé à 200 mètres environ au dessus du niveau de la mer, j'ai pu constater qu'ils sont fort similaires à ceux que nous possédons de la faune actuelle de la même région. Les conclusions présentées ici-même (Procès-verbaux, p. 30), par notre confrère M. E. Van den Broeck, au sujet de l'âge du gisement qui les a fournis, se trouvent donc pleinement confirmées.

Des recherches ultérieures dans les dépôts relativement récents de la côte occidentale d'Afrique feront sans doute connaître d'une manière plus complète une faune à laquelle s'attache un intérêt d'autant plus grand, qu'elle fournira certainement des documents nouveaux pour l'étude, si importante aujourd'hui, de la vie des espèces dans le temps.

Le seul but de cette liste est de montrer toute l'utilité qu'il y aurait à explorer avec soin ce niveau géologique, sans se laisser rebuter par l'état souvent défectueux des échantillons.

PÉLÉCYPODES.

1. **Ostrea (Alectryonia) lacerans.** *Hanley.*

1845 — *Ostrea lacerans* HANLEY. Proc. Zool. Society.

1871 — » » REEVE. Chonchologia Iconica. pl. XXII, fig. 51.

Plusieurs exemplaires de grande taille, épais et à talon très prolongé, qui se rapprochent de certaines formes de l'*O. cucullata* Born. (Mus. Caes. Vindob. pl. VI, fig. 11, 12) et notamment de la variété de cette espèce figurée par Reeve : pl. XVI, fig. 34a.

L'*O. lacerans* existe à l'état vivant sur les côtes du Sénégal; mais les exemplaires décrits et figurés par les auteurs ont, en général, le test plus mince et le talon moins prolongé.

Pliocene age or Modern

2. **Arca (Senilia) senilis** *Linné.*

1766 — *Arca senilis* LINNÉ. Systema Naturæ. Edit. XII, p. 1142.

1844 — *Arca senilis* Lin. REEVE. Conch. Icon. pl. VII, fig. 45.

De nombreux spécimens, semblables sous tous les rapports à ceux que l'on recueille en grand nombre, à l'état vivant, sur le littoral du Sénégal.

M. Thibeaudeau m'en a envoyé il y a quelques années des individus fossiles récoltés, aux environs de S^t^-Louis, dans une couche qui est évidemment contemporaine de celle dont nous nous occupons ici.

3. **Gastrana matadoa** *Adanson sp.*

1757 — *Tellina matadoa* ADANSON. Voyage au Sénégal. p. 239, pl. 18, fig. 5.

1790 — *Venus matadoa* GMELIN. *in* LINNÉ. Syst. Nat. Edit. XIII, p. 3282.

Fragilia matadoa RECLUZ. *in* Sched.

Un seul exemplaire, en médiocre état, de cette coquille me semble bien se rapporter au *matadoa* d'Adanson, plutôt qu'au *Gastrana fragilis* Linné sp. (Venus), des mers d'Europe : il est, en effet, plus renflé, moins atténué du côté postérieur, et sa surface est garnie de lamelles concentriques plus élevées et plus espacées. Je possède de la collection Recluz des échantillons recueillis vivants au Sénégal, assimilés par cet auteur au *matadoa* et qui paraissent identiques à notre spécimen fossile.

GASTROPODES.

4. **Conus papilionaceus** *Hwass.*

1702 — *Conus papilionaceus.* HWASS. *in* BRUGUIÈRE. Encycl. Méthod. Vers ; p. 665, pl. 330, fig. 8.

1843 — *Conus papilionaceus* Hwass. REEVE. Conch. Icon. pl. XXXIV, fig. 188.

1884 — *Conus proteus* Hwass. var. *papilionaceus.* Hwass. TRYON, Manual of Conchology Structural and Systematic, t. VI, p. 12 ; pl. II, fig. 35.

Les exemplaires fossiles que j'ai examinés appartiennent sans aucun doute à cette espèce, qui a été recueillie vivante sur les côtes du Sénégal, de la Gambie ainsi qu'aux îles Canaries (Mac Andrew.) Elle était connue des anciens auteurs, qui l'ont figurée d'une manière satisfaisante.

Je dois avouer que l'opinion de M. Tryon, qui la considère comme

une simple variété du *C. proteus*, me semble un peu téméraire, bien que le savant conchyliogiste américain nous dise avoir pu constater qu'elle se rattache à cette espèce par de nombreux intermédiaires.

5. **Conus testudinarius** *Martini.*

1771 — *Conus testudinarius granulatus* MARTINI. Conchylien Cabinet, t. II, p. 250, pl. LV, fig. 605.

1843 — *Conus testudinarius* Mart. REEVE. Conchol. Icon. pl. XXXIX, fig. 214.

1884 — *Conus testudinarius* Mart. TRYON. Manual of Conch. Struct. and Syst. p. 65, pl. XX. fig. 18.

Cette espèce vit encore aujourd'hui sur la côte occidentale d'Afrique : Guinée (Dunker), ainsi qu'aux îles du Cap Vert et dans les Indes occidentales (Tryon).

6. **Drillia carbonaria** *Reeve sp.*

1843. *Pleurotoma carbonaria* REEVE. Proc. Zool. Soc. et Conch. Icon., pl. XVII, fig. 145.

L'unique exemplaire fossile que nous avons sous les yeux se rapporte parfaitement au *Pl. carbonaria* de Reeve : ses côtes longitudinales sont bien plus fortes et moins nombreuses que celles du *Dr. callosa* Valenc. mss. (*in* Kiener Monogr. G. *Pleurotoma* p. 50, pl. XVIII, fig. 1), auquel M. Tryon l'assimile dans son grand Manuel (p. 192). L'habitat du *Dr. carbonaria* était inconnu de Reeve ; mais l'on sait aujourd'hui que ce mollusque vit sur la côte occidentale d'Afrique.

7. **Strombus bubonius** *Lamarck.*

1822. — *Strombus bubonius* LAMARCK. Anim. sans vert., t. VII, p. 203.

1850. — *Strombus bubonius* Lk. REEVE. Conch. Icon., pl. XII, fig. 27.

1885. — *Strombus bubonius* Lk. TRYON. Manual of Conch. Struct. and Syst., p. 108, pl. II, fig. 11.

Cette belle et grande espèce, commune dans les collections, fait encore partie de la faune actuelle du Sénégal et des îles du Cap Vert. Elle est connue du Pliocène du bassin méditerranéen ; mais n'a pas été retrouvée vivante dans la Méditerranée.

Le *Str. coronatus* Defrance, du miocène de Touraine, etc., en est extrêmement voisin, sinon tout à fait semblable.

8. ? **Cerithium æmulum** *Sowerby*.

Je n'ai pu examiner qu'un seul exemplaire d'un *Cerithium* qu'il ne m'a pas été possible de dégager suffisamment de la gangue siliceuse qui l'enveloppe, pour pouvoir le déterminer d'une manière certaine. Aussi n'est-ce qu'avec doute que je le rapporte au *C. aemulum* Sowerby (*in* Darwin Geol. Obs. on Volcan. Isl., app. p. 153, n° 2), espèce recueillie aux îles du Cap Vert dans un dépôt postpliocène ; la taille et la forme générale sont les mêmes.

9. **Potamides** (**Tympanotomus**) **fuscatus** *Linné sp.*

1766. — *Murex fuscatus* LINNÉ. Syst. Nat. Edit. XII, p. 1225.
1866. — *Tympanotonos fuscatus* Linné REEVE. Conch. Icon. pl. I, fig. 3.

Cette espèce vit encore en grande abondance à l'embouchure des cours d'eau de l'Afrique occidentale et remonte même assez loin de la mer. J'en ai reçu de nombreux échantillons recueillis : par M. le capitaine Dorr sur les côtes du fleuve Sénégal ; par M. Thibeaudeau dans le marigot de Menguoy près de Dialakhar ; par M. le Dr Jullien, sur les bords de la rivière St-Paul (Libéria).

10. **Potamides** (**Tympanotomus**) **radula** *Linné sp.*

1766. — *Murex radula* LINNÉ. Syst. Nat. Edit. XII, p. 2226.
1866. — *Tympanotonos radula* Lin. REEVE. Conch. Icon., pl. I, fig. 5.

Un seul spécimen a été rapporté de cette espèce, qui vit dans les mêmes conditions que le *P. fuscatus*, mais est moins abondant ; je l'ai également reçu du Sénégal et de Libéria.

11. **Calyptræa** (**Trochatella**) **radians** *Lamarck.*

1822. — *Trochus radians* LAMARCK. Anim. sans vert. t. VII, p. 11.
1859. — *Trochita radians* Lamarck REEVE. Conch. Icon. pl. XI, fig. 3.
1859 ? — *Trochita corrugata* REEVE. Conch. Icon., pl. XI, fig. 9.
1886. — *Calyptraea (Infundibulum) radians* Lk. TRYON. Manual of Conch. Struct. and Syst., p. 121, pl. XXXV, fig. 84-85.

Un exemplaire bien caractérisé de cette coquille, mesurant 45mm. de diamètre et 22mm. de haut.

Dans la faune actuelle, le *Cal. radians* vit en grand nombre sur les côtes du Pérou et du Chili ; mais son habitat dans l'Océan Atlantique n'a pas encore été signalé d'une manière précise. Le seul document que nous possédions est fourni par M. Tryon, disant qu'un exemplaire du

Cal. corrugata Reeve, espèce tellement voisine du *Cal. radians*, qu'il n'hésite pas à la considérer comme synonyme, a été recueilli, sans son mollusque, aux Bahamas par le Dr J. J. Brown. Cet exemplaire fait partie des collections du Musée de Philadelphie; on a donc tout lieu de croire que l'assimilation est exacte. D'autre part, M. le Dr Fischer m'apprend que, lors de la dernière campagne du « Talisman », il a capturé plusieurs exemplaires vivants du *Cal. radians* dans les parages des îles du Cap Vert. Son habitat dans l'Atlantique se trouve ainsi confirmé.

Des onze espèces que je viens d'énumérer, dix font encore partie de la faune actuelle ; la onzième, *C. aemulum (?)* a été trouvée dans un dépôt postpliocène de l'archipel du Cap Vert ; et il est probable qu'on la retrouvera aussi vivante dans la même région. Il est donc évident que le gisement qui a fourni les matériaux rapportés par M. Zboïnski, est d'une formation géologique fort récente, que l'on peut considérer comme postpliocène ou quaternaire, ainsi que l'avait pressenti M. E. Van den Broeck.

PH. DAUTZENBERG.

Paris, 7 décembre 1887.

2° A. ISSEL. **Notes géologiques sur les grands fonds de la mer.**

Nous donnons ci-dessous le résumé d'un travail en italien que M. A. Issel présente pour les publications de la Société.

L'auteur rappelle d'abord les résultats qui ont été obtenus par les observateurs qui se sont occupés de l'étude des grandes profondeurs au point de vue de la biologie, de la physique terrestre et de la géologie ; il présente ensuite un exposé succinct des connaissances acquises sur les sédiments de mer profonde d'après Murray et Renard, dont les excellents travaux sur la matière sont devenus classiques. Aux types de sédiments décrits par les auteurs, M. Issel en ajoute un autre, celui des dépôts *picnogènes*, c'est-à-dire des roches solides qui se forment actuellement par voie chimique dans les grands fonds. Sous ce nom de *grands fonds*, l'auteur, afin de bien définir son sujet, comprend tous ceux qui se trouvent au-dessous de la couche aqueuse à température variable.

La première partie du mémoire que nous analysons se termine par le tableau que nous reproduisons à la fin de ce résumé et dans lequel se trouvent exposées la classification et la nomenclature des sédiments de mer profonde proposées par l'auteur.

La seconde partie de ce travail est consacrée à un aperçu des recherches qui ont été faites dans les grands fonds de la Méditerranée par les commissions scientifiques du *Porcupine*, du *Shearwater*, du *Travailleur*, du *Washington*, etc., ainsi que par quelques observateurs isolés. C'est aux officiers et aux naturalistes italiens du *Washington* que revient l'honneur d'avoir découvert une faune abyssale dans la Méditerranée. L'auteur passe ensuite à la description des sédiments recueillis dans cette mer, depuis la profondeur de 300 mètres jusqu'à celle de 3632 mètres, la plus considérable de celles qui ont été mesurées par le *Washington* dans le bassin occidental de la Méditerranée. Ces sédiments appartiennent aux types *lithogène, biogène, pyrogène et picnogène*, ainsi qu'à plusieurs variétés qui résultent du mélange de deux ou de plusieurs types différents.

L'auteur signale dans son ouvrage des nodules siliceux contenant des spicules d'éponge et des dépouilles de radiolaires ; nodules formés par un phénomène de concentration et d'agrégation de molécules siliceuses dans les dépôts lithogènes de la Méditerranée. Il signale aussi des foraminifères *pétrifiés* et devenus insolubles dans les acides, provenant de certains dépôts pyrogènes, ainsi que des nombreux corps submergés (entre autres des Orbulines et des Globigérines) tirés des grands fonds, soit des sédiments lithogènes, soit des pyrogènes, encroûtés d'oxyde de manganèse.

La dernière partie du mémoire est consacrée à l'examen de certains problèmes à résoudre par des recherches bien entendues dans les fonds de la Méditerranée. Les questions traitées dans cette partie concernent :

1° L'épaisseur et la densité des dépôts superficiels semi-liquides qui occupent généralement les grands fonds ;

2° L'origine des cailloux que l'on a retirés des fonds du détroit de Gibraltar ;

3° Les applications de la topographie sous-marine à l'étude des oscillations séculaires qui se sont produites et qui se produisent encore à la surface du globe ;

4° La cause de la *pétrification* des foraminifères et autres corps organiques submergés ;

5° L'origine des dépôts actuels solides ou picnogènes ;

6° L'origine de l'oxyde de manganèse qui recouvre comme d'un enduit beaucoup de corps submergés dans les grands fonds ;

7° L'hypothèse du comte Castracane au sujet de l'existence des diatomées vivantes dans les grandes profondeurs et de l'origine du *calcaire* par le moyen de ces organismes.

Nous donnons ci-après le tableau de la classification des sédiments de mer profonde proposée par M. A. Issel.

SÉDIMENTS DE MER PROFONDE

1. *Lithogènes* (*terrigènes* de Murray et Renard)
   - *normal (boue bleuâtre* de Murray et Renard).
   - *glaucogène (boue et sable verdâtres* de M. et R.).
   - *sidérogène (boue et sable rougeâtres* de M. et R.).

2. *Pyrogènes* ou volcaniques.
   - *normal (sables volcaniques* de M. et R.).
   - *lithopyrogène* — mélange du n° 2 et du n° 1.
   - *biopyrogène* — mélange du n° 2 et du n° 4.

3. *Nautigènes* ou glaciaires.
   - *normal*.
   - *bionautigène (biloculina clay)* — mélange du n° 3 et du n° 4.

4. *Biogènes* ou organiques.
   - *calcarogène*
     - conchifères.
     - rhizopodifères *(boue à Globigerines ; Globigerina Ooze)*
     - ptéropodifères *(vase à Ptéropodes* de M. et R.).
     - corallifères *(sable corallien)*.
     - alguifères.
   - *silicogène*
     - radiolarifères *(vase à Radiolaires)*.
     - diatomifères *(vase à Diatomées)*.
   - *poly-biogène* — mélange de plusieurs variétés du n° 4.
   - *litho-biogène* — mélange du n° 4 et du n° 1.

5. *Picnogènes*
   - *normal*.
   - *biopicnogène* — mélange du n° 5 et du n° 4.

6. *Anémogènes* ou pélagiens.
   - *normal*.
   - *lithoanémogène* — mélange du n° 6 et du n° 1.
   - *bioanémogène* — mélange du n° 6 et du n° 4.
   - *poly-anémogène* — mélange de plusieurs variétés du n° 6

3° M. *J. Ortlieb* communique pour le Procès-Verbal le résumé suivant d'un travail manuscrit que vient d'envoyer pour le Bulletin M. *O. Lang*, d'Osterode (Harz).

OTTO LANG. **Composition et puissance de l'assise de « l'Argile charbonneuse » (Lettenkohle) dans les environs de Gœttingue.**

La division inférieure du Keuper, connue sous le nom de *Lettenkohle* des environs de Gœttingue, est restée peu connue. Son épaisseur avait été estimée, par rapport à la division supérieure, le Keuper bariolé, comme étant très faible. Toutefois, on n'ignorait pas que, localement,

l'assise de l'argile charbonneuse atteignait parfois plusieurs mètres de puissance.

L'auteur rend compte de deux sondages exécutés près de Harste, d'après lesquels l'épaisseur de l'assise en question dépasse toutes les prévisions.

En l'absence de fossiles et pour éviter toute confusion avec des sédiments d'un autre âge, l'auteur considère comme appartenant en propre à l'assise des « Lettenkohlen » toute la masse des roches variées reposant, d'une part, sur le calcaire en plaques du Muschelkalk et limitée, d'autre part, au sommet, par le banc à galène considéré comme rentrant déjà dans le Keuper supérieur.

Le sondage n° 1, dit de Pfingstanger, a rencontré, en position vraisemblablement horizontale, la série des couches suivantes :

Alluvions et diluvium		$8^{m},75$
Keuper	bariolé, masses rouges et grises	$9^{m},33$
	Lettenkohle : couches diverses	$235^{m},57$

A cette profondeur, on n'avait pas atteint la limite inférieure de l'assise : on n'avait pas obtenu le contact du Muschelkalk, dont on restait séparé par une distance restée inconnue. L'assise de l'argile charbonneuse présente donc, en ce point, une épaisseur supérieure à 235 mètres.

De plus, et contrairement à toute attente, elle offre aussi une certaine diversité de sédiments, savoir :

Alternances de calcaire sableux, d'argile schisteuse grise et noire.	$14^{m},00$
Calcaire noir en plaques.	$0^{m},25$
Alternances d'argiles grise ou noire, plus ou moins dures.	$8^{m},43$
Argile généralement rouge, quelquefois gris-bleuâtre, renfermant du gypse et des grains de sel	$212^{m},89$

L'auteur fait remarquer que les argiles rouges et grises de ce sondage ressemblent à celles du Keuper bariolé supérieur, au point de rendre impossible une distinction d'après les carottes extraites du forage. Plus remarquables encore que la puissance de l'assise dont il s'agit, sont les zones plus profondes gypsifère et salifère, zones que l'on considérait comme caractéristiques du Keuper supérieur.

La présence du sel offre ici un intérêt spécial. A 700 mètres du trou de sonde, on connaissait plusieurs sources faiblement chlorurées, dont l'origine était attribuée au Keuper bariolé que le sondage a traversé sans y rencontrer trace de gypse ni de sel, tandis que dans l'assise charbonneuse on a reconnu le gypse vers 51 mètres et le sel vers 191 mètres, en partant du sol.

L'eau qui s'écoulait du sondage était salifère à la manière de celle

des sources de la surface, mais tandis que l'eau des dernières était exempte de potasse et de magnésie, l'eau du sondage contenait des chlorures de ces bases. De plus, tandis que la teneur en sel ordinaire restait constante, on observait que la proportion des autres sels augmentait avec la profondeur.

Ces caractères révèlent la présence des sels d'eau-mère (*Abraum Salze*=sels de déblais) qui forment à Stassfurt le toit d'un puissant gisement de sel gemme.

Si le dépôt salin présumé se trouve dans le Keuper inférieur (argiles charbonneuses) l'épaisseur totale de l'assise dépasserait, on ne sait pas de combien, le chiffre atteint par le sondage.

C'est dans le Keuper inférieur que se trouve le dépôt de sel gemme de la Lorraine et celui de Louisenhall, près de Gœttingue. L'auteur s'appuie sur ce dernier gisement pour estimer à plus de 300 mètres l'épaisseur de l'assise des Lettenkohlen.

Le sondage n° 2, exécuté à Westberg, a été abandonné après une dizaine de mètres de pénétration dans l'assise qui nous occupe.

Une catastrophe financière s'est mise en travers de la continuation de ces intéressants sondages.

4° M. *J. Ortlieb* donne lecture du résumé suivant, qu'il a fait pour le Procès-Verbal, d'un mémoire inédit de M. *Picard*, présenté pour l'impression aux Mémoires.

KARL PICARD. **Sur la faune des deux zones inférieures du Muschelkalk des environs de Sondershausen.**

L'auteur décrit les deux zones connues dans la science sous les noms de *Wellenkalk* (calcaire ondulé) et de *Schaumkalk* (calcaire spongieux). On sait que leur réunion forme l'étage inférieur du Muschelkalk qui, à son tour, constitue la partie moyenne ou marine du Trias.

Les bonnes coupes présentant le contact du calcaire ondulé sur le calcaire spongieux sont rares dans les environs de Sondershausen, probablement parce que les entrepreneurs préfèrent exploiter les bancs, plus résistants aux agents atmosphériques, du Schaumkalk. Cependant, dans ces dernières années, on a aussi attaqué le niveau supérieur, particulièrement le calcaire bleu, pour les besoins de l'industrie sucrière.

L'auteur donne les coupes de quatre carrières, d'où il résulte que les couches du calcaire spongieux présentent une épaisseur variant entre $0^{m}.56$ et $2^{m}.01$. La partie exploitée du calcaire bleu inférieur, est de 3 mètres.

Le calcaire spongieux est intercalé entre des bancs pauvres en fossiles

et ceux-ci sont généralement mal conservés. Par places, l'auteur a constaté, à la surface des dalles, vers la base de la zone, des dents et des écailles de poissons et quelques fragments d'os.

Près de Berka, au Sud de Sondershausen, la quatrième couche de Schaumkalk renferme, en outre des débris organiques ci-dessus indiqués, une énorme abondance d'*Evomphalus arietinis* et de *Myophoria cardissoïdes*, qui manquent complètement ailleurs.

Puis, l'auteur arrive à la partie essentielle de son mémoire, c'est-à-dire à la partie paléontologique.

M. Picard mentionne la présence de 52 espèces, sur lesquelles il donne d'intéressants détails. Cette faunule comprend :

1 Radiaire.	2 Poissons.
32 Lamellibranches.	1 Reptile.
13 Gastropodes.	1 Lépidoïdien.
1 Céphalopode (*Ceratites Buchi*)	1 Saurien.

La description détaillée, appuyée par quatre figures, du *Ceratites Buchi*, var. *Alberti*, termine ce mémoire.

5° **Mort de M. le Dr Max Schuster.**

M. *A. Renard* rappelle les travaux du Dr Max Schuster, un des associés étrangers de notre Société, qui vient d'être ravi à la science dans les circonstances tragiques qu'ont rapportées les journaux. Il insiste sur les grands services rendus aux géologues par ce jeune savant, en leur enseignant les caractères micrographiques et optiques de la série des feldspaths plagioclases.

6° A. RENARD. — **La nature minérale des silex de la craie, contribution à l'étude de leur origine.**

M. *A. Renard* communique à l'Assemblée les résultats de ses recherches sur la composition minérale du silex de la craie, qu'il a faites avec la collaboration de M. Klement. Après avoir énuméré les diverses hypothèses admises pour expliquer l'origine de ces concrétions, il indique les données qu'ils ont obtenues sur la constitution des nodules siliceux de la craie de Nouvelles. En s'appuyant à la fois sur l'analyse chimique, la densité et l'étude au microscope, les auteurs arrivent à la conclusion que le silex est un mélange où domine le quartz, souvent sous la forme calcédonieuse ou sous la forme amorphe. Ces nodules sont remplis de débris de spongiaires qui peuvent avoir servi de centre d'attraction à la silice dissoute; celle-ci dérive probablement de la solution des ces mêmes organismes. Comparant ensuite les conditions dans

lesquelles s'effectuent les dépôts pélagiques modernes, analogues à la craie, MM. Renard et Klement inclinent à penser que les concrétions siliceuses de ce terrain géologique se sont formées après que des couches crayeuses s'étaient déjà superposées.

A la suite de la communication de M. Renard, M. *E. Van den Broeck* ajoute que certains faits qu'il a observés rendent matériellement impossible toute explication de l'origine des silex de la craie qui ne les considérait pas comme le résultat d'un phénomène chimique *postérieur* au dépôt de la craie. Ainsi, lors de l'excursion de la Société à Maestricht, en septembre dernier, il a fait remarquer à nos confrères présents à l'excursion, un volumineux bloc de silex, du diamètre d'un corps humain au moins, qui, se trouvant *in situ* au niveau d'un des bancs de silex de la craie de Spiennes, vers le bas de la coupe du chemin longeant le canal, à Slavante, se soudait intimement par la bas au banc de silex sous-jacent.

Cette expansion siliceuse réunissant, en un point très localisé, deux bancs de silex partout distincts et séparés par une assez forte couche crayeuse, est absolument incompatible avec l'hypothèse que la silice aurait pu d'une manière quelconque s'étaler en lits temporaires et successifs au fond de la mer crétacée pendant sa phase sédimentaire.

C'est donc comme un fait précis à l'appui de la thèse de MM. A. Renard et Klement que M. *Van den Broeck* rappelle cette curieuse observation.

A la suite de ce que vient de dire M. Van den Broeck, M. *A. Rutot* ajoute que les silex allongés dans le sens vertical sont très abondants dans les coupes du Maestrichtien visibles dans la vallée de la Petite Geete et de ses affluents. Un coup d'œil sur les figures qui accompagnent la note qu'il a publiée en commun avec M. Van den Broeck sur le Crétacé de la région dont il vient d'être parlé, note qui vient de paraître dans les Mémoires de la Société, montre que ces silex « stalagmitiques » se voient principalement au Four à chaux d'Orp-le-Petit et dans l'ancienne carrière de Jandrain. (Voir fig. 9, page 152, des Mémoires du tome I de nos publications.)

Il est évident que ces silex se sont formés après le dépôt du Maestrichtien, mais néanmoins assez vite après ce dépôt, car on les retrouve également remaniés à la base du Tertiaire.

7° A. RUTOT. **Contribution à la connaissance du sous-sol de la ville de Bruxelles.**

M. *A. Rutot* présente à la Société un échantillon de grès à *Nummulites planulata* rencontré par notre confrère M. V. Dotremont dans

un forage de $0^m,50$ de diamètre qu'il effectue en ce moment à la distillerie de M. Raucq, rue Haute, à Bruxelles.

Le puits artésien en construction, après avoir traversé une dizaine de mètres de sable bruxellien à grès lustrés, puis à grès fistuleux, est entré dans le sable gris fin ypresien.

A la profondeur de 14 mètres sous le sol, la sonde a rencontré une dalle de grès glauconifère assez dur, pétri de *Nummulites planulata*, épaisse d'une dizaine de centimètres, puis elle est de nouveau rentrée dans le sable ypresien boulant qui, vers 20 mètres de profondeur, commence à être traversé de linéoles de glaise.

A la date du 25 janvier, la profondeur totale atteinte était de $22^m,50$ et l'on allait entrer dans la masse de l'argile ypresienne.

En raison de son imperméabilité, les eaux d'infiltration superficielle sont retenues dans le sable ypresien et forment une nappe dont le niveau s'établit vers la base du sable bruxellien.

Or, les eaux de cette nappe superficielle sont tellement corrompues et chargées de matières organiques, que les sables dans lesquels elles séjournent répandent, lorsqu'on les retire du trou de sonde, une odeur fétide des mieux caractérisée.

Il y a donc un véritable danger à se servir de pareilles eaux, que fournissent naturellement les puits domestiques des environs. Il est à espérer que, principalement dans le quartier de la rue Haute, l'eau de la ville a remplacé partout l'eau des puits domestiques s'alimentant à la nappe superficielle.

Notre confrère M. V. Dotremont fera conserver une série complète des échantillons du puits; de plus il a chargé M. Rutot d'inviter, en son nom, ses confrères de la Société à venir visiter en détail l'installation du sondage, dès que le Crétacé aura été atteint.

Une convocation spéciale fixera la date de cette visite instructive.

8° F. Sacco. **Classification des terrains tertiaires conforme à leur facies.**

M. le Prof. *F. Sacco*, de Turin, envoie sous ce titre à la Société un mémoire accompagné d'une planche, dans lequel, se basant sur l'histoire géologique du bassin tertiaire du Piémont, l'auteur préconise un nouveau mode de classification des dépôts tertiaires.

Les Alpes et les Apennins forment comme de vastes plis anticlinaux étreignant le bassin tertiaire piémontais. L'évolution orogènique de ces massifs a, par suite de ridements et de resserrements successifs, fait subir une série d'approfondissements au bassin qui les sépare, et ces

approfondissements, qui alternaient régulièrement avec les phases de sédimentation et de comblement qui suivaient, ont donné lieu à une succession régulière et alternante de dépôts *profonds* et de dépôts *littoraux* ou *côtiers*. C'est ce mécanisme et l'alternance de facies qui en résulte dans le bassin piémontais qui ont suggéré à M. Sacco sa nouvelle classification des terrains tertiaires, et son travail lui fournit l'occasion de passer en revue la succession sédimentaire depuis l'Éocène jusqu'au Quaternaire et de donner de nombreux et intéressants renseignements sur le facies, la synonymie et la nomenclature des terrains qu'il passe en revue ou qu'il rattache à ceux de la série piémontaise.

Après l'analyse de cette étude, présentée par M. *le Secrétaire*, l'Assemblée vote l'impression du travail de M. Sacco aux *Mémoires*, avec la planche qui l'accompagne.

MM. *Van den Broeck* et *Rutot* annoncent toutefois qu'ils se proposent de présenter prochainement, à l'occasion de ce travail, leurs vues personnelles sur les caractères qui, suivant eux, doivent constituer la base rationnelle d'une nomenclature d'application générale.

NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES.

Un nouveau Manuel de l'Industrie Potassique. — M. le Dr E. Pfeiffer, à Iéna, vient de faire paraître (chez Vieweg und Sohn, à Braunschweig) un livre, excellent sous tous les rapports, traitant de l'industrie de la potasse *(Handbuch der Kali-Industrie)*.

Dans ce manuel de 500 pages, l'auteur en consacre 98 à la géologie et à la minéralogie des bassins salifères de Stassfurt et de Kalusz. Le gros du volume comprend la description des procédés industriels pour la fabrication du chlorure de potassium, du sulfate de potasse, des sels de magnésie, de l'acide borique et du brome. Enfin, une cinquantaine de pages résument tout ce que nous connaissons sur l'application et le rôle des sels de potasse dans l'agriculture.

Ce livre se recommande donc tout autant à l'agriculteur qu'à l'ingénieur et au chimiste. Mais il se recommande aussi aux géologues qui peuvent y suivre l'histoire de la formation de cet étrange bassin salifère qui, depuis 25 ans environ, a complètement déplacé le centre de gravité de l'industrie potassique.

Chaque page du manuel du Dr Pfeiffer révèle un auteur consciencieux, parfaitement en possession de tous les sujets qu'il a traités avec autant de méthode que de précision. Les renseignements intéressants y abondent ; chaque page contient des faits qu'on ne trouverait que difficilement ailleurs. Partout on reconnaît que l'auteur est un homme de vérité et qu'il est préparé de longue date au sujet qu'il expose en géologue et en spécialiste industriel, avec un égal bonheur.

Les titres de quelques chapitres donneront une idée du livre au point de vue de l'histoire naturelle :

Les régions salifères en rapport avec le bassin de Stassfurt. — Limites et faits caractéristiques du bassin. — Failles. — Description des différentes assises de l'étage salifère — Région de l'anhydrite, région de la polyhalite, etc. — Description, composition et propriétés des minéraux rencontrés dans le bassin. — Origine des dépôts salifères et principalement de celui de Stassfurt. — Origine des sels contenus dans l'eau de mer.

Ces deux derniers chapitres sont particulièrement intéressants.

J. O.

Creusement de puits dans la boue à l'aide de la dynamite. — On vient de faire, à Lyon, une intéressante application de la dynamite à l'établissement des fondations d'un mur. Il s'agissait de forer des puits de deux à trois mètres de profondeur à travers un terrain aquifère et vaseux.

Des expériences montrèrent que l'explosion de cartouches de dynamite creuse dans la vase un puits en forme de tronc de cône, et dont les parois sont comprimées suffisamment pour permettre le déblaiement et le nettoyage du trou. En outre, l'eau est chassée dans la vase à une distance telle qu'elle ne revient infiltrer les parois qu'une demi-heure environ après l'explosion.

On effectua le forage avec une barre à mine creuse et l'on fit éclater dans chaque trou un chapelet de huit cartouches de dynamite. L'explosion produisait un puits de $1^{m},10$ de diamètre, en moyenne, dans lequel on descendait un cylindre en tôle, qu'on remplissait ensuite de béton.

Le prix de revient des fondations exécutées ainsi à la dynamite n'a été que de 17 francs par mètre courant, tandis qu'en opérant par dragages avec des coffres en bois, ce prix aurait dépassé 60 francs.

(L'Illustration, nº 2337, du 10 décembre 1887.)

Nouvelles de M. Ed. Dupont. — M. Dupont était à Loukoungo le 4 décembre dernier. Il avait quitté le Stanley Pool le 25 octobre, de retour de son expédition au Kassaï, pour arriver à Manyanga 12 jours après. De là, il s'est enfoncé à 11 journées de marche dans l'intérieur à l'effet d'y étudier des gisements de cuivre. Sa santé est restée des plus vigoureuses.

Notre savant confrère a dû s'embarquer le 15 janvier sur la malle Portugaise, de sorte qu'il sera rentré à Bruxelles vers la mi-février, après avoir accompli entre la côte et le Kassaï, 175 journées d'excursions.

A. H.

Les sondages géologiques dans l'Ile de Wight. — L'outil de sondage si généralement employé par le Service géologique de Belgique vient d'être essayé en Angleterre et s'est montré des plus utiles.

Lors d'une visite que je fis à Bruxelles, mes amis, MM. Rutot et Van den Broeck, m'ont initié à l'usage de cet instrument, de sorte qu'à mon retour en Angleterre j'étais à même de diriger des forages du genre de ceux que je leur avais vu faire.

La première série de sondage a été faite sur la côte de Norfolk et de Suffolk, en vue de démontrer les relations du *Forest-Bed* de Cromer avec les dépôts sous-jacents. Ces forages ne furent pas très heureux, par suite de la constance de sables mouvants et de gros graviers, qui restèrent imperçables. Ils démontrèrent cependant que le *Forest-Bed* de Cromer repose sur une surface quelque peu ravinée, d'argile micacée non fossilifère. représentant probablement l'argile de Chillesford.

Durant l'été et l'automne derniers, les sondes que nous avait procurées le Service géologique belge ont été très largement employées dans l'étude des couches tertiaires de l'Ile de Wight, et environ 370 sondages ont été exécutés.

Ces sondages prouvent que les couches de Hempstead (les plus supérieurs des dépôts oligocènes en Grande-Bretagne) occupent en réalité *une étendue considérable*, dans l'Ile, au lieu d'être confinées, comme on le croyait, à deux petits lambeaux.

Les résultats détaillés seront publiés dans la nouvelle édition de la « Géologie de l'Ile de Wight « de M. Bristow (1).

Clément Reid.

Procédé de fonçage de puits de mines par la congélation (Système Poetsch). — M. Alby, ingénieur français, a publié dernièrement, dans les *Annales des Mines*, le résultat de quelques expériences intéressantes faites par le procédé de congélation de M. Poetsch.

Ces expériences portaient principalement sur la recherche de deux points : l'épaisseur de la couche de terrain qui se gèle autour des tubes et le degré de résistance du terrain gelé.

L'appareil employé consistait en un cylindre en tôle rempli de sable saturé d'eau, long d'environ trois mètres, d'un mètre de diamètre, placé dans une fosse de cin-

(1) Une note préliminaire a été publiée dans le *Geological Magazine*, de novembre 1887.

quante centimètres de profondeur et protégé, dans la partie dépassant la surface du sol, par une forte couche d'enduit calorifuge. Le tube congélateur était en tôle de 80 millimètres d'épaisseur et d'un diamètre de 16 centimètres. Le mélange réfrigérant est introduit au fond du tube par un second tube plus petit et remonte par l'espace annulaire laissé entre les deux. Un tube spécial, muni d'un thermomètre, permet de mesurer la température à différentes profondeurs et le cylindre extérieur est percé d'ouvertures se fermant par des broches de bois, grâce auxquelles on peut se procurer, à divers moments et aux points voulus, des échantillons du terrain aux différents avancements des expériences. On y avait aussi adapté une série de petits tubes inclinés, allant jusqu'auprès du tube réfrigérant et fermés à leur extrémité ; tubes dans lesquels on pouvait laisser couler un liquide incongelable, permettant ainsi d'obtenir à chaque moment et en chaque point la température par l'introduction de thermomètres à minima.

Un résultat assez extraordinaire fut observé : on avait laissé à la surface du sable dans le cylindre une légère couche d'eau. A mesure de l'avancement de la congélation, cette eau fut absorbée et le sable ainsi desséché, mais non encore gelé, laissa voir des fissures et des crevasses. A la fin de l'expérience, lorsqu'on laissa le terrain se dégeler, l'eau apparut de nouveau après quelques jours.

Voici quels ont été les principaux résultats observés :

1° Quoique la température du mélange réfrigérant soit sensiblement différente suivant les hauteurs dans le tube central, la terre se gèle d'une manière à peu près égale et l'effet de la congélation peut être considéré comme constant sur toute la hauteur ;

2° La forme du bloc gelé est sensiblement ellipsoïdale ;

3° L'effet de la chaleur du sol se fait très sensiblement sentir, la partie inférieure de l'ellipsoïde dans la région où l'appareil est enfoncé dans le sol prenant une forme très pointue ; c'est la partie qui se gèle la dernière et qui se dégèle la première. Les effets du dégel sont perceptibles vingt-quatre heures après l'arrêt de la machine à glace, tandis que dans les autres parties la congélation persiste pendant un temps beaucoup plus long et que la couche de terrain gelé augmente d'épaisseur ;

4° Pendant le dégel la masse entière redescend très rapidement au-dessous de zéro et reste beaucoup plus longtemps à cette température. Cette chute à zéro degré est accompagnée d'une augmentation d'épaisseur de la masse congelée ;

5° L'effet utile du tube réfrigérant diminue à mesure que la couche de glace augmente d'épaisseur ;

6° L'effet utile augmente avec la diminution de température du mélange réfrigérant. En pratique, cependant, on descend difficilement en dessous de 25° centigrades.

Pour rechercher la résistance du sol congelé, des cubes de terrains furent soumis à la compression et des briquettes à des efforts de tension. Divers mélanges furent essayés et la saturation du sable fut obtenue avec 165 grammes d'eau par kilogramme de sable. Avec 800 grammes d'eau, le superflu d'eau venait se placer à la surface du sable et la masse gelée n'était pas homogène. La résistance du mélange diminuait à mesure que l'on descendait au-dessous du point de saturation.

Ceci, toutefois, n'a pas d'importance, parce qu'avec du sable simplement humide le procédé Poetsch n'est pas indispensable au foncement des puits. La glace pure ne résisterait pas à une pression de plus de 20 kilogr. par centimètre carré et on peut donner la même résistance au sable saturé. Aux deux tiers et au tiers de la saturation la résistance diminuait d'un tiers et de deux tiers respectivement.

Le sable légèrement humide augmente de résistance s'il est mélangé avec de l'argile.

Pour la résistance à la tension, la proportion d'eau joue un rôle plus important encore. Le sable saturé, gelé à une température de 12° centigrades, a cédé à une tension de 40 kilogrammes par centimètre carré. Si l'eau n'est pas en excès, on peut compter certainement sur 30 kilogrammes. Aux deux tiers d'eau on tombe à 25 kilogrammes et avec un tiers seulement la résistance est à peu près nulle.

En résumé, on peut dire qu'aux environs du point de fusion de la glace, la résistance est presque nulle et que la masse gelée revient très rapidement à cette température lorsque la machine à glace est arrêtée. Enfin, que la résistance varie surtout avec la proportion d'eau contenue dans le sable, le maximum correspondant à la saturation du terrain.

(Extrait du Moniteur Industriel du 22 décembre 1887, N° 102).

Dernières nouvelles de M. Ed. Dupont. — Au moment de la mise sous presse de la présente feuille nous apprenons, par une dépêche lancée de Madère, par M. Ed. Dupont, qu'après une traversée favorable, notre vaillant confrère est arrivé à Madère en excellente santé. Il compte débarquer à Lisbonne le lundi 13 février, pour être de retour à Bruxelles — après une absence de huit mois — le jeudi 16 courant.

A. H.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE & D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

I

ANNÉE 1887

BRUXELLES

POLLEUNIS, CEUTERICK ET LEFÉBURE, IMPRIMEURS

35, RUE DES URSULINES, 35

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ BELGE
DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE
BRUXELLES

DÉTERMINATION DE L'ALLURE SOUTERRAINE DES COUCHES

formant le sous-sol des Flandres
ENTRE BRUXELLES ET OSTENDE

par **A. Rutot** (1).

Dans un travail publié l'an dernier dans les Annales de la Société Géologique de Belgique et intitulé : *Sur la présence de sédiments fluviaux infra-senoniens sous Bruxelles et sous Denderleeuw*, j'ai résumé l'état des connaissances acquises sur la région des Flandres comprise entre Bruxelles et Ostende, surtout pour ce qui concerne le sous-sol profond et principalement le terrain crétacé.

Depuis la publication de ce travail, des données nouvelles sont venues s'ajouter à celles que nous possédions déjà et nous permettent de serrer de plus près la solution des problèmes qui se présentent, sans arriver toutefois à la connaissanse complète des couches comprises entre la surface du sol et celle du terrain primaire qui forme le soubassement général de la contrée.

C'est surtout grâce à des renseignements qui nous ont gracieusement été fournis par nos confrères MM. J.-B. Ibels et Lang, que nous avons été mis à même d'accroître nos connaissances sur le sous-sol profond de la partie moyenne de la région comprise entre Bruxelles et Ostende.

Grâce à ces renseignements, nous avons même pu construire un diagramme de l'allure souterraine des couches tertiaires et crétacées entre les deux villes citées ci-dessus ; mais, avant de figurer ce diagramme, nous allons en soumettre tous les éléments à la discussion.

Les documents qui nous ont servi sont : les puits artésiens d'Ostende, de Bruges, de Mariakerke-lez-Gand, de Gand, de Wetteren, d'Alost et de Bruxelles.

(1) Présenté à la séance du 27 mars 1887.

Nous allons passer successivement en revue la coupe de ces différents puits.

PUITS ARTÉSIEN D'OSTENDE.

Une très bonne série d'échantillons du puits artésien d'Ostende existant dans les collections de l'Université de Liége, j'ai pu étudier de très près les matériaux recueillis, de manière à me faire une idée nette des superpositions rencontrées.

D'autre part, notre confrère M. G. Dollfus a également publié une coupe du puits d'Ostende d'après une série d'échantillons qu'il possède et, sauf de très légers détails, nous nous trouvons parfaitement d'accord.

Voici la description des échantillons, conservés à l'Université de Liége, telle que j'ai pu la faire après une étude sur place.

DESCRIPTION DES COUCHES RENCONTRÉES.	PROFONDEURS de	à
1. Sable agglutiné, brunâtre	0m	0,25
2. Sable à gros grains, blanc, avec parties durcies et *Cardium edule*	0,25	1,40
3. Argile sableuse, grise, avec traces de tourbe (argile d'Ostende)	1,40	1,90
4. Sable fin agglutiné et durci, gris blanchâtre	1,90	2,70
5. Sable blanc plus gros, également agglutiné mais friable	2,70	4,50
6. Sable grossier, semblable à celui de la plage actuelle	4,50	5,10
7. Tourbe compacte.	5,10	6,45
8. Argile sableuse assez fine, gris clair, très légère	6,45	9,16
9. Sable gris fin un peu durci, avec *Cardium edule*	9,16	17,60
10. Argile sableuse fine, brunâtre	17,60	19,80
11. Argile sableuse brunâtre, plus compacte	19,80	22,45
12. Sable grossier grisâtre avec fragments de coquilles actuelles (*Mactra*, etc.)	22,45	26,00
13. Gravier fin avec petits cailloux de quartz et de silex et très nombreux fragments de coquilles actuelles brisées et roulées (*Solen, Cardium, Mactra, Ostrea, Mytilus*), plus des débris roulés (*Dentalium, Astarte* et fragments de gastropodes) semblant appartenir à des espèces fossiles remaniées	26,00	26,50
14. Même gravier que le précédent avec fragments de *Pecten*, de *Cardita planicosta*, de *Trochus* et de nombreux petits gastropodes. Parmi les grains de gravier il en est de vert pâle	26,50	31,40
15. Gros gravier avec silex roulés, fragments de grès paniselien roulés dont un à grains très gros, plusieurs *Cardita planicosta* et *Ostrea* roulées, *Littorina littorea*, etc.	31,40	33,40
16. Gros sable gris avec petits grains de quartz translucide et fragments de coquilles	33,40	33,50
17. Argile grise, fine, assez compacte, un peu feuilletée	33,50	70,00
18. Argile grise fine, compacte, dure, non feuilletée.	70,00	100,00
19. Argile marneuse gris clair, compacte, se polissant sous l'ongle	100,00	130,00
20. Même argile que la précédente	130,00	168,50
21. Argile compacte, plus grossière, plus foncée que la précédente.	168,50	173,00

DESCRIPTION DES COUCHES RENCONTRÉES.	PROFONDEURS de	à
22. Sable gris assez fin, avec silex roulés aplatis, blanchis extérieurement et un fragment d'un grès lustré. Ce sable renferme encore des fragments de *Cyrena cuneiformis*, le dernier tour d'un gastropode lisse et des débris d'*Ostrea* .	173,00	178,00
23. Sable gris semblable au précédent, avec cailloux roulés aplatis, des fragments non roulés d'un grès verdâtre paraissant fossilifère, quelques débris de *Cyrena*, d'*Ostrea* et d'ossements ?	178,00	182,00
24. Sable gris sans cailloux ni grès, avec assez nombreuses *Cyrena cuneiformis* dont plusieurs bivalves et des fragments d'*Ostrea*.	182,00	185,00
25. Sable assez fin, gris clair, sans fossiles	185,00	189,10
26. Sable moyen gris, plus foncé que le précédent, un peu agglutiné, avec quelques faibles traces de fossiles . .	189,10	190,50
27. Argile gris noirâtre très ligniteuse, remplie de débris de fossiles nacrés et d'*Ostrea*, plus un fragment de Cérithe ? .	190,50	194,00
28. Argile grise un peu ligniteuse, plus compacte et plus claire que la précédente, avec traces de fossiles	194,00	197,50
29. Argile marneuse jaune verdâtre, avec débris d'*Ostrea* et d'autres fossiles paraissant provenir de la couche supérieure (mélange causé par les instruments de sondage) .	197,50	200,00
30. Argile très sableuse ou sable agglutiné, gris assez foncé, avec quelques taches ferrugineuses et petits débris de coquilles	200,00	200,50
31. Argile d'aspect savonneux, fine, gris verdâtre clair, compacte	200,50	204,70
32. Même argile mais moins compacte, très sableuse, vert jaunâtre ou gris clair	204,70	207,80
33. Grès blanchâtre tendre avec nombreux grains de glauconie; le ciment paraît assez fin et marneux ou argileux . .	207,80	208,00
34. Craie blanche ordinaire	208,00	272,00
35. Marne ou argile très sableuse, glauconifère, grise, avec gravier (quartzites, etc.) à la base	272,00	274,20
36. Argile rouge sableuse dite « craie rouge »	274,20	290,00
37. Argile très fine, savonneuse, gris-jaunâtre	290,00	299,10
38. Sable gris moyen assez clair, ressemblant beaucoup au sable du Landenien supérieur et paraissant renfermer des débris de coquilles	299,10	300,40
39. Phyllade violacé en gros fragments semblant roulés . .	300,40	306,00
40. Phyllade violacé en plaquettes non roulées, avec parties vertes	306,00	308,25

Comme renseignements supplémentaires, M. G. Dollfus indique, dans l'argile comprise entre 100 et 130 mètres, la présence de pyrite.

Il décrit la couche comprise entre 168 et 173 mètres, « sable argileux brun, impur, avec points nombreux vert pomme, fer sulfuré en nodules. »

Dans le sable gris, de 173 à 178^{m}, il cite comme fossiles recueillis : *Nematura miliola*, Desh ; *Cyrena cuneiformis*, Fer ; *Ostrea* en fragments et *Cytheridea* roulées.

Entre 178 et 182^{m}, M. Dollfus signale également la présence, dans le sable argileux grisâtre, de galets blancs, de plaquettes grézeuses

fossilifères et de pyrite, ainsi que les espèces fossiles suivantes : *Melania inquinata*, Def ; *Cyrena cuneiformis*, Fer ; *Mytilus* indéterminé ; *Ostrea* qu'il rapporte à l'*O. bellovacina*.

Dans du sable blanc un peu glauconieux compris entre 182 et 185^{m}, le même auteur signale des débris de *Cyrena* et *Ostrea sparnacensis* ?

Dans l'argile noire, entre 190^{m},50 et 191^{m},80, M. Dollfus a pu déterminer, *Cerithium funatum*, Mant ; *Cyrena* ; *Ostrea* et *Clionia erodens*, Dollfus.

Enfin, entre 204,70 et 208^{m}, le même auteur signale la présence, dans le « sable argileux, calcareux, verdâtre, piqueté de points noirs glauconieux, » de petits débris concassés de silex noir de la craie et de débris coquilliers obscurs, représentant le gravier de la base de l'Éocène, au contact avec la craie.

Pour ce qui concerne l'interprétation de la coupe du puits d'Ostende, j'éprouve une certaine incertitude dans la fixation précise de la cote de la base de l'Ypresien.

D'après mes notes prises sur les échantillons conservés à Liége, la roche, comprise entre 168,50 et 173^{m}, serait une argile compacte, sableuse ; tandis que M. Dollfus constate d'après ses échantillons, la présence d'un sable argileux brun.

Mes observations tendaient donc à faire descendre la base de l'Ypresien jusque 173^{m} de profondeur, mais une autre coupe, publiée en 1860 dans le *Bulletin de la Société paléontologique de Belgique*, indique, entre 170 et 173^{m} une couche de « sable argileux mélangé de quelques pyrites » et la présence, dès 173^{m}, d'un niveau aquifère.

Je crois donc utile de faire remonter légèrement la base de l'Ypresien jusque 170^{m} ; M. Dollfus la fixe à 168 mètres.

J'ai cru également, ainsi que cela se présente fréquemment dans les sondages, que les cailloux roulés de silex signalés dans les couches n^{os} 22 et 23, c'est-à-dire entre 173 et 182^{m}, se trouvaient réellement en lit à la base de l'Ypresien, et étaient descendus dans la masse du sable, grâce aux remous formés par les instruments de sondage. Mais j'admets maintenant aussi qu'ils aient pu être en place et disséminés dans les parties supérieures du Landenien, sans toutefois avoir tous mes apaisements à ce sujet.

Quoi qu'il en soit de ces observations de détail, la coupe du puits artésien d'Ostende peut se résumer comme suit, et c'est de cette manière qu'elle figure sur le diagramme.

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
Terrain moderne et quaternaire.	Alternances de sable coquillier, et d'argile sableuse, avec gravier à la base . . .	33^{m},50

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Étage ypresien.	Argile grise, quelquefois brunâtre ou verdâtre, avec pyrite et septaria (à 122 m.) . .		136m,50
Étage landenien.	Sable coquillier avec galets de silex et fragments de grès vers le haut	20m,50	38m,00
	Argile noire ligniteuse, très fossilifère et argile grise avec fossiles	7m,00	
	Argile, puis argile sableuse avec gravier à la base	10m,50	
Étage senonien.	Craie blanche		64m,00
Étage turonien.	Marne ou argile sableuse glauconifère avec gravier à la base		2m,20
Étage cenomanien?	Argile rougeâtre ou gris jaunâtre et sable gris à la base		26m,00
Terrain silurien.	Phyllades violets, percés sur . . .		7m,85
	Profondeur totale		308m,25

Telle est, je crois, l'interprétation la plus rationnelle que l'on puisse donner des divers matériaux que l'on possède du puits d'Ostende.

Puits artésien de Bruges.

Notre confrère, M. F. Peters, nous a fourni, il y a peu de temps, la coupe, avec très bons échantillons à l'appui, d'un forage qu'il a effectué à la limite ouest de la ville de Bruges, à proximité des bassins.

Ce puits n'a malheureusement pénétré dans le sous-sol que jusque 19m,85, mais il n'en a pas moins donné des renseignements dignes d'intérêt. Son orifice est situé à la cote 5.

Voici la coupe d'après les échantillons déposés par M. Peters au Musée de Bruxelles.

DÉSIGNATION DES COUCHES.	PROFONDEURS. de	à
1. Sable de mer blanc, grossier, légèrement agglutiné, un peu argileux	0	4m,00
2. Sable blanc, grossier, meuble, avec petits éclats roulés de silex blanchi	4,00	6,10
3. Même sable blanc très grossier avec nombreux *Cardium edule* et autres coquilles	6,10	7,00
4. Sable gris verdâtre très argileux	7,00	8,50
5. Même sable argileux gris verdâtre avec lit de silex irrégulièrement émoussés	8,50	9,00
6. Sable gris meuble assez grossier, avec beaucoup de *Cardium, Solen, Melania, Tellina*, etc.	9,00	9,40
7. Sable vert argileux avec linéoles d'argile sableuse brune, tourbeuse	9,40	10,00
8. Sable argileux vert, fin, homogène	10,00	10,50
9. Argile finement sableuse brun jaunâtre, très micacée .	10,50	12,95
10. Grès glauconifère, les uns à gros grains de quartz et de glauconie, les autres à éléments plus fins et micacés. On y découvre des traces de fossiles	12,95	13,35
11. Sable demi-fin, vert, homogène, avec grès glauconifères .	13,35	17,55
12 et 13. Grès glauconifère, à texture plus ou moins grossière, durcis au centre, de forme irrégulière	17,55	9,35
14. Argile sableuse à pâte fine, avec nombreuses linéoles blanches de calcaire, avec traces végétales ?	19,35	19,85

Il est aisé de reconnaître dans les échantillons N^os^ 1 à 6 inclus, une série analogue à celle rencontrée au puits d'Ostende, mais réduite.

Les N^os^ 1 à 6 représentent donc l'ensemble des couches modernes et quaternaires.

Dans les N^os^ 7 à 14 on reconnaît également avec facilité les sables argileux avec grès glauconifères et les argilites de l'étage paniselien.

Le puits de Bruges a donc pénétré sous le Quaternaire, a traversé le Paniselien, puis a simplement touché le sable ypresien aquifère.

Le puits artésien de Bruges-Bassins se résume donc de la manière suivante :

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
Terrain moderne et quaternaire.	Sable plus ou moins coquillier	9^m^,40
Étage paniselien.	Sables glauconifères avec grès à grain variable et argilite.	10^m^,45
	Profondeur totale	19^m^,85

PUITS DE MARIAKERKE-LEZ-GAND.

MM. Ibels et Lang ont creusé, à la fin de l'année dernière, un puis artésien chez M. le sénateur Bracq, au village de Mariakerke, situé au nord-ouest de Gand, vers la cote 9.

Nos confrères nous ont fourni une liste manuscrite des diverses couches rencontrées et une série d'échantillons malheureusement incomplète.

Voici, autant qu'il nous a été possible de la reconstituer, la coupe du puits de Mariakerke.

DÉSIGNATION DES COUCHES.	ÉPAISSEURS. de	à
1. Sable meuble, demi-fin, gris jaunâtre.	0	6,60
2. Sable gris glauconifère	6,60	17,50
3. Sable argileux glauconifère, gris foncé	17,50	19,30
4. Sable meuble, gris, glauconifère, avec beaucoup de gros grains de quartz et rares débris et fossiles	19,30	27,50
5. Sable gris, glauconifère, avec gros grains de quartz et fragments de fossiles	27,50	38,40
6. Sable glauconifère grossier, rempli de *Nummulites* et de débris de coquilles	38,40	52,50
7. Argile grise, finement sableuse	52,50	70,00
8. Argile (sans échantillon)	70,00	121,00
9. Argile très sableuse, micacée, gris verdâtre . . .	121,00	135,00
10. Sable fin, glauconifère, un peu argileux	135,00	150,00
11. Argile grise sableuse	150,00	175,80
12. Sable gris glauconifère	175,80	180,06
13. Sable (sans échantillon)	180,06	181,07
14. Pierre dure. Silex ?	181,07	181,30
15. Sable fin	181,30	186,40
16. Pierre dure. Silex ?	186,40	186,65
17. Argile compacte gris verdâtre, avec fragments de fossiles (*Pecten* lisse, etc.)	186,65	191,15
18. Sable gris verdâtre, glauconifère.	191,15	191,45
19. Pierre dure	191,45	191,67
20. Argile	191,67	194,87
21. Pierre tendre ou marne	194,87	196,00

L'examen des échantillons montre que sous les 6m, 60 de sable quaternaire, commence immédiatement l'Ypresien, représenté par 45m,90 de sable glauconifère, en général assez grossier, avec très nombreuses Nummulites vers le bas et par une épaisseur d'argile qu'il est difficile de fixer d'une manière précise, vu la lacune qui existe dans la série d'échantillons entre 70 et 121 mètres.

Il n'est pas aisé de dire si l'argile très sableuse, grise, micacée, un peu glauconifère comprise entre 121 et 135m est la base de l'Ypresien ou le sommet du Landenien.

Lorsque l'on reporte ces cotes sur le diagramme, il semble que la cote 121 soit sensiblement trop élevée et l'épaisseur du Landenien trop développée, aussi avons-nous adopté 135m comme base de l'Ypresien.

Quand au sable N° 10, il est évidemment Landenien. Je considère donc les couches 10 et 11, comprises entre 135 et 175m,80 comme représentant le Landenien, ce qui donne une épaisseur de 40m,80 à cet étage.

Sous 175m,80 c'est-à-dire sous la base du Landenien vient, non la craie blanche, comme à Ostende et à Bruxelles, mais un sable glauconifère avec lits de silex, de 10m,85 d'épaisseur, surmontant un banc d'argile de 4m,50; puis un lit de sable vert avec pierres de 0m,50 et enfin 4m,33 de marne.

Ces couches inférieures au Landenien sont évidemment crétacées et inférieures au Sénonien. Elles représentent sans doute le Turonien, c'est-à-dire la Craie de Maizières et les *Rabots* avec le sommet des *Dièves*.

La coupe du puits de Mariakerke peut donc se résumer de la manière suivante :

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire.	Sable gris jaunâtre.		6m,60
Étage ypresien.	Sable glauconifère avec Nummulites . .	45m,90	128,40
	Argile	82,50	
Étage landenien.	Sable glauconifère	15,00	40,80
	Argile grise sableuse	25,80	
Étage turonien.	Rabots | Sable glauconifère avec silex . .	10,85	20,20
	Dièves | Argile et marne	9,35	
	Profondeur totale		196m,00

Puits artésien creusé par M. O. Van Ertborn

rue Charles-Quint, à Gand.

Il y a déjà longtemps, M. le baron O. Van Ertborn m'a communiqué les renseignements manuscrits, plus trois échantillons, relatifs

à un puits artésien qu'il a creusé, rue Charles-Quint, à Gand, à l'usine Lousberg, vers la cote 8.

Voici la copie de ces renseignements, tels qu'ils m'ont été communiqués par M. Van Ertborn.

DÉSIGNATION DES COUCHES.	ÉPAISSEURS. de	à
1. Puits en maçonnerie	0	5,00
2. Gros sable coquillier	5,00	8,50
3. Sable vert compact, un peu argileux	8,50	16,50
4. Sable plus argileux et plus compact	16,50	18,50
5. Argile sableuse verte	18,50	19,00
6. Sable très argileux vert avec glauconie et rognons de grès vert	19,00	30,00
7. Sable très argileux compact, grisâtre	30,00	43,00
8. Argile sableuse verte	43,00	57,00
9. Argile sableuse compacte, grise	57,00	68,60
10. Argile dure et compacte, vert pâle	68,60	101,50
11. Argile tendre plastique, gris pâle	101,50	106,00
12. Argile dure id. id.	106,00	109,00
13. Argile tendre id. id.	109,00	112,80
14. Argile très dure et plastique, gris foncé	112,80	143,00
15. Argile tendre, gris verdâtre	143,00	148,50
16. Argile dure, id. id.	148,50	153,00
17. Argile tendre, id. id.	153,00	154,00
18. Argile très dure, id. id.	154,00	161,00
19. Argile de plus en plus sableuse	161,00	167,00
20. Sable blanc verdâtre très coquillier	167,00	168,90
21. Pierre très dure (non percée)		

Les échantillons qui nous ont été remis se rapportaient aux N^os^ 2, 7 et 10; plus des débris de fossiles de la couche N° 20.

L'échantillon N° 2 était graveleux et renfermait une très grande quantité de *Nummulites planulata* et d'autres espèces de l'Ypresien ; toutefois il était aisé de voir que ces fossiles étaient remaniés et qu'ils se trouvaient à la base du Quaternaire.

L'ensemble des terrains modernes et quaternaires présente donc $8^m,50$ de puissance.

Sous ces dépôts, sont renseignés du sable vert un peu argileux, du sable vert plus argileux, puis de l'argile sableuse verte, puis du sable très argileux vert avec rognons de grès vert.

Ces sédiments, qui nous conduisent à 30 mètres de profondeur, semblent désigner assez clairement le Paniselien ; l'Ypresien commençait par l'échantillon n° 7 facilement reconnaissable.

Cette épaisseur du Paniselien (de $8^m,50$ à 30^m), soit $21^m,50$, me semble toutefois un peu exagérée.

La cote de l'orifice du puits, pouvant être approximativement évaluée à $+ 8^m$, la cote de la base du Paniselien serait donc $- 22^m$.

Cette cote, quoique probablement exagérée, n'est cependant pas

impossible, car d'après des renseignements précis qui m'ont été fournis par notre collègue M. l'ingénieur Verstraeten, la base du Paniselien a été constatée à la cote — 10, par les travaux d'alimentation d'eau de la ville de Gand, au bord de l'Escaut, à la hauteur de la citadelle Saint-Pierre. Or, comme ce point est situé à 1600^{m} au sud du puits artésien de l'usine Lousberg, on peut en conclure, à cause de la pente générale vers le nord, que la base du Paniselien peut aller jusque vers — 16 à — 17^{m}, ce qui n'est pas très éloigné de — 22 donné par le sondage.

Le profil Sud-Nord de la galerie qui m'a été communiqué par M. Verstraeten, indique du reste une inclinaison des couches vers le Nord très accentuée.

Admettant une petite erreur d'appréciation du sondeur, j'ai fixé, sur le diagramme, la cote de la base du Paniselien à — 20.

En dessous de — 20 commence donc l'Ypresien, d'abord sableux, puis devenant argileux et passant à l'argile, qui se continue sans interruption jusque 167^{m} de profondeur.

Entre 167^{m} et 168^{m},90, fin du sondage, se trouve un sable glauconifère coquillier dans lequel nous avons rencontré des débris d'une faune identique à celle trouvée dans le puits d'Ostende à une profondeur de 175 à 180^{m} ; c'est-à-dire des fragments de *Cyrena cuneiformis*, *Ostrea sparnacensis* et *Melania inquinata*.

Voilà des résultats bien différents de ceux que nous avons constatés à Mariakerke, à quatre kilomètres au Nord-Ouest.

En effet, la cote de l'orifice du puits de Mariakerke (+ 9) n'étant plus élevée que de 1^{m} sur celle de Gand (+ 8), nous avons trouvé, d'abord, sous 6^{m},60 de Quaternaire, l'Ypresien sans interposition de Paniselien, puis la base de l'Ypresien à 135^{m} de profondeur, soit à la cote — 126; tandis qu'à Gand, la cote de la base de l'Ypresien n'a été atteinte qu'à la cote — 159^{m}, soit 33^{m} de différence.

Ne possédant pas, dès maintenant, toutes les données du problème, nous attendrons donc la transcription des documents qui vont suivre, tout en actant soigneusement la différence de 33^{m} que nous venons de constater.

Il est regrettable que le puits de Gand n'ait pas été approfondi, ce qui aurait permis de mesurer l'épaisseur du Landenien et de voir si elle ne présente rien d'anormal, mais ne possédant pas ces renseignements, nous devons nous borner à résumer le sondage de Gand de la manière suivante :

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain moderne et quaternaire.	Puits maçonné	5^{m},00	8^{m},50
	Sable grossier avec coquilles remaniées	3^{m},50	

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Étage paniselien.	Sable vert un peu argileux	8m,00	19m,50
	Sable vert plus argileux.	2m,00	
	Argile sableux avec grès verts	9m,50	
Étage ypresien.	Sable argileux, puis argile plus ou moins compacte en descendant		139m,00
Étage landenien.	Sable coquillier avec *Cyrena cuneiformis*, etc.	1m,90	1m,90
	Pierre dure.		
	Profondeur totale		168m,90

A la suite de sa communication relative au puits artésien de Gand, M. Van Ertborn ajoute qu'à Saint-Denis, au Sud de Gand, dans la propriété de M. de Hemptinne, près de la Lys, un autre puits artésien, dont on n'a pas conservé la coupe, a traversé le sable aquifère de 168m et a pénètré jusque 185m, où une nouvelle source plus abondante a été atteinte.

PUITS ARTÉSIEN DE WETTEREN.

C'est encore à MM. Ibels et Lang que nous devons la communication des échantillons du puits artésien creusé par eux chez M. Heyman et Cie à Wetteren, vers la cote 15.

Voici la coupe telle qu'elle est fournie par les échantillons gracieusement offerts au Musée royal d'histoire naturelle :

DÉSIGNATION DES COUCHES.	ÉPAISSEURS. de	à
1. Sable meuble jaunâtre	0	5,30
2. Sable vert glauconifère	5,30	6,20
3. Argile grise compacte.	6,20	13,25
4. Sable meuble glauconifère, avec débris de coquilles	13,25	25,00
5. Sable glauconifère plus fin que le précédent	25,00	32,00
6. Argile grise sableuse	32,00	45,00
7. Argile grise	45,00	55,50
8. Argile grise compacte.	55,50	75,00
9. Argile grise finement sableuse	75,00	85,50
10. Argile grise compacte.	85,50	96,00
11. Argile grise fine.	96,00	104,00
12. Même argile	104,00	118,00
13. Même argile	118,00	125,00
14. Même argile	125,00	142,72
15. Sable meuble glauconifère	142,72	148,00
16. Même sable un peu argileux	148,00	150,00
17. Argile grise avec bancs de pierres	150,00	161,60
18. Argile sableuse glauconifère	161,60	168,50
19. Argile moins sableuse glauconifère	168,50	169,00
20. Sable argileux avec gros grains de quartz	169,00	173,00
21. Sable meuble glauconifère avec gros grains de quartz et de silex.	173,00	175,00
22. Sable glauconifère un peu argileux	175,00	180,00
23. Marne blanchâtre glauconifère	180,00	181,00
24. Argile sableuse glauconifère	181,00	183,75
25. Marne blanchâtre glauconifère	183,75	195,05

D'après l'examen des échantillons, on reconnaît que le sable n° 1 est quaternaire, et qu'il recouvre des sables glauconifères et de l'argile plastique, épais de $7^m,95$, qui représentent le Paniselien.

Sous le Paniselien viennent $18^m,75$ de sable ypresien surmontant $110^m,72$ d'argile ypresienne, sous laquelle se développent $7^m,20$ de sable landenien et 30^m d'argile landenienne avec bancs de pierres, devenant sableuse et graveleuse à la base.

Enfin, à 180^m de profondeur, commence le Crétacé représenté par des marnes blanchâtres glauconifères, devenant fines et très calcaires en descendant, jusque $195^m,05$ où l'on s'est arrêté.

Le résumé du puits de Wetteren peut donc se transcrire comme suit :

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire.	Sable jaunâtre		$5^m,30$
Étage paniselien.	Sable glauconifère	$0^m,90$	$7^m,95$
	Argile plastique	$7^m,05$	
Étage ypresien.	Sable	$18^m,75$	$129^m,47$
	Argile	$110^m,72$	
Étage landenien.	Sable vert glauconifère	$7^m,28$	$37^m,28$
	Argile grise avec bancs de pierres.	$30,00$	
Étage turonien.	Marne blanchâtre glauconifère		$15^m,05$
	Profondeur totale		$195^m,05$

Ce puits n'est pas le seul qui ait été creusé dans les environs de Wetteren, mais les autres sont beaucoup moins profonds.

Deux puits ont été creusés chez M. Naudts, brasseur à Wetteren, à 3^m de distance l'un de l'autre, par M. Emans de Helmond.

Voici la coupe de ces puits :

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire.	Sable	$6^m,00$	$10^m,20$
	Sable mouvant	$4^m,00$	
	Lit de cailloux roulés.	$0^m,20$	
Étage paniselien.	Argile sableuse gris vert	$8^m,00$	$10^m,00$
	Argile vert bleu très compacte	$2^m,00$	
Étage ypresien.	Sable blanc verdâtre avec *Nummulites* et fossiles	$2^m,00$	$5^m,00$
	Sable vert aquifère	$3^m,00$	
	Profondeur totale		$25^m,20$

A Quatrecht, à l'Ouest de Wetteren, chez MM. Bertrand et Desmedt, deux autres puits ont, paraît-il, traversé :

	1er PUITS :	
Étage ypresien.	Puits maçonné	$6^m,00$
	Sable vert fin	$4^m,00$
	Sable vert avec *Nummulites*, etc.	$0^m,50$
	Profondeur totale	$10^m,50$

2e PUITS :

Étage paniselien.	Argile grise sableuse	$4^m,60$
Étage ypresien.	Sable vert	$7^m,40$
	Id. id. avec *Nummulites*, etc.	$1^m,50$
	Profondeur totale	$13^m,50$

Ces résultats sont assez analogues aux précédents.

PUITS ARTÉSIEN D'ALOST.

Nous avons déjà donné en détail, dans le travail cité au commencement de cette note, la coupe du puits artésien d'Alost, creusé par M. le baron O. Van Ertborn à la filature de M. Van der Smissen, à la cote 15.

Nous nous contenterons d'en donner ci-après la coupe résumée:

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain moderne.	Limon brun sableux		$1^m,40$
Terrain quaternaire.	Limon sableux, sable et gravier à la base .		$13^m,80$
Étage ypresien.	Sable glauconifère à *Nummulites planu'ata* .	$10^m,85$	$93^m,10$
	Argile grise plastique avec septaria pyriteux.	$82^m,25$	
Étage landenien.	Sable gris glauconifère.	$9^m,70$	$30^m,85$
	Argile sableuse avec bancs de psammite .	$21^m,15$	
Étage turonien.	Craie grisâtre, grossière avec silex *(Rabots)* .	$1^m,23$	$6^m,35$
	Marne verte avec silex *(Dièves)* . . .	$5^m,12$	
Terrain silurien.	Schistes plus ou moins altérés, grès et arkose		$41^m,40$
	Profondeur totale		$186^m,90$

PUITS ARTÉSIENS DE BRUXELLES.

Il a été creusé à Bruxelles un très grand nombre de puits artésiens profonds qui ont touché le terrain primaire (1).

Pour ce qui concerne les étages Ypresien et Landenien, les résultats sont toujours sensiblement les mêmes ; mais suivant que l'on fore vers le Nord ou vers le Sud de la ville, la craie apparaît entre le Landenien et le Primaire, ou est absente.

Dans le travail déjà cité, nous avons, de plus, fait connaître une série de points, situés à l'Ouest de Bruxelles où, sous la craie, se rencontrent, comblant une vallée creusée dans les schistes primaires,

(1) La coupe de tous les puits artésiens creusés à Bruxelles a été publiée dans « l'*Explication de la feuille de Bruxelles* » qui accompagne la *feuille de Bruxelles* de la carte géologique détaillée, à l'échelle du 1/20000, dressée par ordre du gouvernement par le Service de la carte géologique.

des sédiments fluviaux, que nous considérons comme d'âge infra-turonien.

Pour fixer les idées, nous raccorderons donc l'extrémité de notre coupe d'Ostende à Bruxelles, au puits artésien creusé à la raffinerie de sucre de MM. Ch. Gräffe et C^ie^, rue Manchester, à Molenbeek-St-Jean.

De plus, ce puits, comme celui d'Alost, ayant déjà été publié en détail, nous nous contenterons d'en donner ci-après le résumé.

L'orifice de ce puits est établi à la cote 24 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire.	Limon, sable et graviers		20m,45
Étage ypresien.	Argile sableuse et argile plastique		32m,80
Étage landenien.	Sable vert aquifère	5m,00	26m,18
	Argile plus ou moins sableuse avec bancs de psammite et gravier à la base	21m,18	
Étage senonien.	Craie blanche	3m,07	7m,05
	Craie grise avec silex	3m,48	
	Gravier	0m,50	
Série fluviale infra-turonienne.	Argile rouge, sable brun, alternances de limon et de lits de gravier, gravier à la base		20m,52
Terrain silurien.	Schiste et grès		13m,00
	Profondeur totale		120m,00

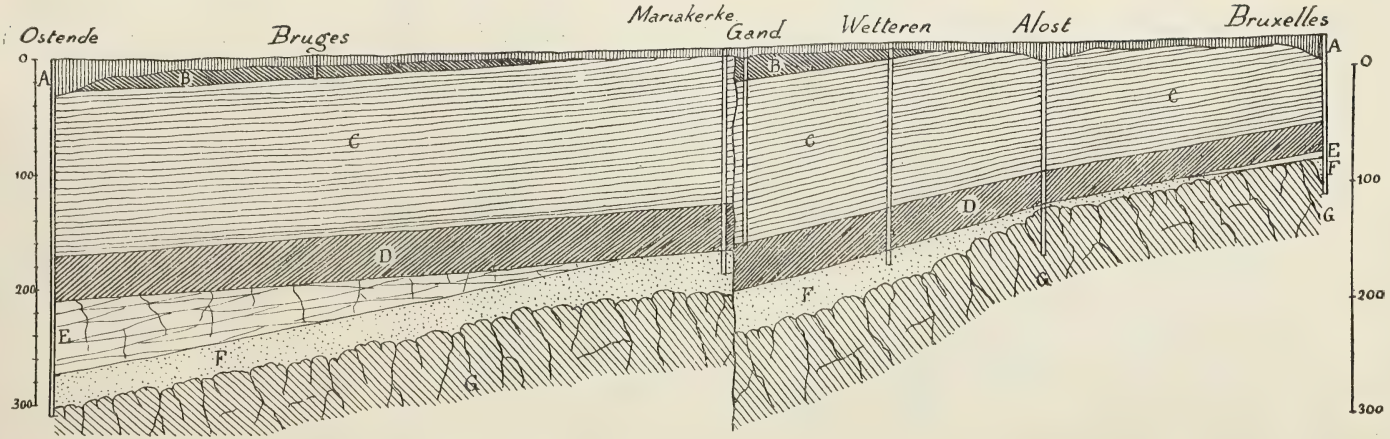
Tels sont les éléments dont nous disposons pour établir l'allure souterraine des couches entre Bruxelles et Ostende.

Si nous reportons à une échelle déterminée et uniforme les données principales que nous avons énumérées ci-dessus, nous obtenons la figure ci-contre, qui est la première donnant, au moyen de documents sérieux, une idée de l'allure souterraine des couches de la région précitée.

Ce qui frappe tout d'abord, c'est la dénivellation constatée entre Gand et Mariakerke.

DIAGRAMME DE L'ALLURE SOUTERRAINE DES COUCHES

ENTRE BRUXELLES ET OSTENDE



A. Terrains moderne et quaternaire.
B. Étage paniselien.
C. Étage ypresien.
D. Étage landenien.
E. Étage senonien (craie blanche).
F. Étage turonien (craie de Maisières, Rabots, Dièves).
G. Terrain primaire (Silurien).

Cette dénivellation, de 33m, ne peut être que le résultat d'une faille, car nous voyons qu'elle affecte toute la série tertiaire, y compris le Paniselien.

Dès lors, il est tout à fait vraisemblable que, dans la profondeur, elle affecte également le Crétacé et le Primaire.

Il est également probable que cette faille, dont on ne pouvait jusqu'ici soupçonner l'existence, suit la direction générale de la vallée de l'Escaut au Sud de Gand.

Il nous est impossible de dire, dans l'état actuel de nos connaissances, si la faille a aussi affecté le Quaternaire; il faudrait, pour acquérir une certitude à ce sujet, procéder à un levé soigné, basé sur de très nombreux sondages à main.

Il est cependant probable que cette faille n'est que l'une de la série de fractures parallèles que l'on suppose exister le long des vallées de nos principaux cours d'eau et dont la présence réelle semble démontrée au moins pour le Démer et la Dyle.

S'il en est ainsi, et si ces failles parallèles sont de même âge, il est probable que le mouvement qui en a provoqué la formation s'est produit après le dépôt du Miocène, attendu que, d'après ce que nous a montré mon collègue M. Van den Broeck, le Boldérien, c'est-à-dire le Miocène belge, a été affecté par la fracture du Démer.

Un autre résultat indiqué par le diagramme, est la discontinuité de la craie blanche.

Nous ne trouvons en effet la craie blanche, sous le Landenien, que dans les deux sondages extrêmes de Bruxelles et d'Ostende.

Les sondages de Mariakerke, de Wetteren et d'Alost n'ont pas rencontré la craie blanche; sous le Landenien, ils ont immédiatement pénétré dans les assises crétacées inférieures à la craie blanche, assises que l'on peut assimiler, d'après leurs caractères pétrographiques, à la craie glauconifère de Maisières, aux sables glauconifères avec bancs de silex connus sous le nom de *Rabots* et aux marnes appelées, dans le Hainaut : *Dièves et Fortes toises.*

Toutefois, sous la craie blanche à Bruxelles et à Ostende, ces dépôts glauconifères sont remplacés par des dépôts rougeâtres, dont les uns, comme à Ostende, paraissent avoir une origine marine ou tout au moins semblent avoir été déposés par la mer, tandis que les autres, comme à Bruxelles, sont répartis dans une dépression et montrent clairement une origine fluviale.

Dans notre note déjà citée, nous avons considéré ces dépôts comme infra-turoniens.

Quoi qu'il en soit de la disposition actuelle des dépôts crétacés et

de la lacune qui existe, entre Ostende et Bruxelles, dans la continuité de la craie blanche, nous croyons que cette discontinuité n'est pas originaire; nous pensons, au contraire, que primitivement la couche de craie blanche était continue, quoique s'amincissant insensiblement vers l'Ouest, et que la solution de continuité que nous constatons maintenant n'est due qu'à une dénudation considérable causée par l'arrivée de la mer landenienne.

Pour ce qui concerne le Landenien, nous pouvons signaler le changement assez profond qui s'effectue lentement à mesure que l'on part de Bruxelles pour se diriger vers l'Ouest.

En effet, sous Bruxelles, le Landenien présente sa constitution normale, franchement marine, qui correspond à ce que l'on peut observer à découvert vers l'Est, dans les environs de Tirlemont, Landen, etc.

Sous Bruxelles, le Landenien est constitué, en partant du haut, par du sable assez fin, vert, aquifère, sans fossiles, épais de 5 à 7 mètres et passant insensiblement à une argile grise, plus ou moins sableuse avec bancs et grès souvent très durs.

Sous Alost, même composition; sous Wetteren aussi, mais, entre Wetteren et Gand, la modification paraît s'opérer vers le haut, où, au lieu de sable homogène, vert, glauconifère, sans fossiles, nous rencontrons un sable blanchâtre, fossilifère, avec *Cyrena*, *Melania*, etc., épais de $1^m,90$ et sous lequel gît un banc de pierre dure.

Sous Mariakerke, cependant, rien de bien marquant n'a été signalé; mais les échantillons dont nous disposons sont loin d'être parfaits et les fossiles ont pu échapper au sondeur. Il ne paraît pas, toutefois, qu'un banc de pierre ait dû être percé vers le sommet du Landenien.

Sous Ostende, la métamorphose est complète : l'argile grise inférieure et le sable vert supérieur, constatés sous Bruxelles, Alost et Wetteren, sont remplacés par une série assez compliquée comprenant en général des couches sableuses vers le haut, argileuses vers le bas, mais d'un caractère saumâtre et lagunaire très marqué par les nombreux spécimens de *Cyrena*, d'*Ostrea*, de *Mytilus*, de *Melania*, de *Cerithium*, etc., qu'on y rencontre et par les matières ligniteuses qui imprégnent plusieurs des strates traversées.

Quant à l'Ypresien, sa nature lithologique et sa constitution générale ne se modifient guère entre Bruxelles et Ostende : la seule observation intéressante que l'on puisse faire est relative à la présence des *Nummulites* dans les parties sableuses supérieures de l'étage.

Chacun sait que, sous Bruxelles, il existe, pour ainsi dire d'une manière continue, à quelques mètres sous le sommet de l'Ypresien, un

banc de $0^m,30$ d'épaisseur environ, formé presque exclusivement par ces foraminifères, banc accompagné d'autres fines linéoles lenticulaires, situées soit un peu plus haut, soit plus bas ; le sable renfermant parfois lui-même des *Nummulites* éparses.

Vers 5 à 6 m. sous le sommet de l'Ypresien, les *Nummulites* disparaissent.

En se dirigeant vers Gand, cette disposition se modifie, en ce sens que les bancs et les lentilles de *Nummulites* se multiplient et envahissent toute la partie sableuse supérieure de l'étage.

A Wetteren et à Gand, le phénomène est très sensible et il semble atteindre son maximum à Mariakerke, où nous voyons les *Nummulites*, nombreuses, descendre jusqu'à l'argile, c'est-à-dire jusqu'à 52 m. de profondeur.

Passé Mariakerke, le développement des *Nummulites* diminue rapidement et nous croyons pouvoir affirmer que l'énorme épaisseur d'Ypresien traversée au puits d'Ostende, n'a présenté aucun échantillon de ces foraminifères.

A l'appui de ce qui vient d'être dit, je puis encore citer le résultat de mes explorations et de mes levés dans la Flandre Occidentale, où, malgré de très nombreux sondages à main ayant percé en une foule de points le sable ypresien, je n'ai rencontré qu'une seule fois, à moins de deux kilomètres au Nord de Thielt, un banc isolé de *Nummulites*.

Ce fait est relaté spécialement dans le texte publié de la feuille de Wacken de la Carte géologique détaillée à l'échelle du 1/20000.

Une autre remarque, pour ce qui concerne le gisement des *Nummulites*, consiste en ce qu'en règle générale, la présence de ces organismes correspond à un accroissement de la grosseur du grain de l'élément sableux.

Ce fait se remarque principalement dans les sondages de Wetteren, de Quatrecht, de Gand et de Mariakerke, où certains lits de *Nummulites* sont accompagnés de sable à très gros grains de quartz et à gros grains de glauconie.

La grosseur des sédiments paraît donc avoir influé sensiblement sur le développement des *Nummulites*.

Telles sont les principales conclusions que nous avons pu tirer de l'étude des puits artésiens creusés entre Bruxelles et Ostende.

NOTE SUR L'ALLURE SOUTERRAINE DES COUCHES

ENTRE LA LYS ET LA SENNE

par **A. Rutot**

Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle.

Dans une précédente communication, nous avons cherché à montrer le plus clairement possible, grâce aux données que nous possédons sur un certain nombre de puits artésiens, l'allure souterraine des couches entre Bruxelles et Ostende.

Dans le présent travail, nous allons entreprendre la même étude pour des régions situées au sud de la ligne Bruxelles-Ostende, c'est-à-dire le long de deux coupes, l'une reliant Menin à Bruxelles et l'autre, Menin à Droogenbosch, localité qui se trouve à mi-chemin entre Bruxelles et Hal.

Nous nous servirons, pour établir nos diagrammes, d'éléments recueillis par nous-mêmes ou par d'autres géologues lors du creusement des puits artésiens de la région traversée et nous profiterons de cette occasion pour présenter tous nos remerciements aux personnes qui ont bien voulu nous fournir les renseignements permettant de serrer ainsi de près la solution de l'intéressant et utile problème de l'allure souterraine des couches constituant le sol de la Belgique.

COUPE ENTRE BRUXELLES ET MENIN.

La coupe qu'il nous a été possible de tracer entre Menin et Bruxelles, est assez sensiblement rectiligne et dirigée de l'Ouest vers l'Est.

En partant de Menin, cette coupe passe successivement, par Courtrai, Audenaerde, Ninove et Bruxelles, des puits artésiens ayant été forés dans chacune de ces localités.

Puits de Menin.

La coupe du puits artésien creusé par M. le baron O. van Ertborn à la brasserie de M. Lannoy-Dupont, a paru d'abord dans les Annales de la Société géologique du Nord (1), puis dans les Mélanges géologiques publiés par MM. Cogels et van Ertborn (2).

(1) *Annales de la Société géologique du Nord.* T. VII, 1879-80.

(2) *Mélanges géologiques,* par MM. P. Cogels et le baron O. van Ertborn. Fascicule II, pp. 43 à 45. Anvers 1880.

Je renvoie donc aux textes originaux pour l'appréciation personnelle des auteurs ; j'admets du reste en grande partie le classement des couches traversées qui a été indiqué, le seul point pour lequel l'accord n'existe pas ayant rapport à l'interprétation des couches quaternaires.

Dans sa communication à la Société géologique du Nord, M. Gosselet n'a pas subdivisé les 20 m. de dépôts quaternaires signalés, mais MM. Cogels et van Ertborn les ont divisés en trois parties de la manière suivante :

Campinien	Terre végétale	0m,50	8m,00
	Sable fin, jaune	0m,80	
	Sable moins fin, jaunâtre, formé de grains de quartz très roulés	6m,70	
Limon hesbayen	Limon jaune	1m,50	11m,80
	Limon grisâtre	8m,00	
	Limon gris bleuâtre	1m,20	
	Sable grossier avec fossiles éocènes remaniés ; coquilles d'eau douce et terrestres des genres *Cylas*, *Pupa*, *Lymnæa* ; ossements de petits mammifères ; fragments d'os roulés ; petites dents de poissons	1m,10	
Quaternaire inférieur ?	Cailloux principalement de silex noir et jaune, roulés et brisés ; ces cailloux forment banc		0m,20
		Total	20m,00

A la suite des études effectuées en vue du levé de la carte géologique détaillée au 1/20 000, M. Van den Broeck et moi-même, avons été amenés à diviser les dépôts quaternaires en trois assises principales qui sont, en commençant par le bas :

Assise campinienne,
Assise hesbayenne,
Assise flandrienne.

Nous avons exposé à plusieurs reprises (1) les raisons qui nous avaient porté à admettre cette classification, aussi n'y reviendrons-nous plus ici.

Qu'il nous suffise de dire que nous croyons que c'est à tort que MM. Cogels et van Ertborn ont assimilé la couche limoneuse de 11m,80 au limon hesbayen.

Ce limon gris, fossilifère, sableux et caillouteux à la base, forme la plus grande masse de notre assise campinienne, c'est-à-dire de notre division inférieure du Quaternaire, à laquelle nous rattachons naturellement le banc de 0m,20 de cailloux roulés mis à part et déterminé avec doute, par MM. Cogels et van Ertborn, comme quaternaire inférieur.

(1) *Note sur la nouvelle classification du terrain quaternaire dans la basse et dans la moyenne Belgique*, par A. Rutot et E. Van den Broeck. Bull. des séances de la Soc. Malac. de Belg. T. XX, 1885. Séance du 1er août 1885.

D'autre part les 8 m. de sable déterminé comme Campinien par les auteurs des « Mélanges géologiques », rentrent actuellement dans notre assise flandrienne, de sorte qu'à notre avis, le fait signalé par MM. Cogels et van Ertborn de la superposition du Campinien sur le limon hesbayen n'a nullement la portée qui lui avait été attribuée, attendu qu'elle se réduit à une superposition de Flandrien sur Campinien partout visible dans les Flandres (1).

Ces divergences de vues étant exposées, voici l'interprétation des couches traversées lors du creusement du puits de Menin, telle que je l'ai adoptée.

Puits artésien de la brasserie de M. Lannoy-Dupont à Menin.

Cote approximative de l'orifice : 17 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.	
Assise flandrienne	Sable jaunâtre		8m,00	20m,00
Assise campinienne	Limon gris coquillier avec sable et gravier à la base		12m,00	
Étage ypresien	Argile grise.		35m,75	48m,00
	Argile gris bleuâtre plus plastique . .		12m,25	
Étage landenien	Assise supérieure	Sable gris glauconifère . .	8m,50	45m,50
	Assise inférieure	Argile sableuse grise, fossilifère avec cailloux à la base (?) .	12m,40	
		Argile plastique grise . .	8m,42	
		La même avec débris de craie.	16m,18	
Étage senonien	Craie blanche et silex (craie à *Micraster cor testudinarium* et à *M. breviporus* . .			20m,50
Étage turonien	Craie marneuse grise, (craie à *Terebratulina gracilis*)		6m,00	18m,90
	Dièves, silex gris foncé, craie grise avec parties siliceuses et peu de glauconie . .		12m,90	
Étage cénomanien	Marne grise, calcaire concrétionné et galets de dolomie. (Zone à *Belemnites plenus*) .			3m,60
Terrain devonien	Dolomie grenue avec cristaux.			
		Profondeur totale		156m,50

A la suite du tableau des couches rencontrées, MM. Cogels et van Ertborn ajoutent que M. Barrois a pu déterminer quelques-uns des fossiles extraits de la marne cénomanienne ; ce sont : *Pseudodiadema, Cidaris dissimilis, Ostrea Naumanni, Terebratula striata, Ontotrochus Carteri, Spondylus* très voisin du *striatus* Goldf., *Ostrea Lesueurii, Inoceramus* et osselets d'Astéries.

(1) Voir à ce sujet les textes explicatifs des feuilles de Wacken, Thourout et Roulers de la carte géologique détaillée de la Belgique à l'échelle du 1/20 000.

Puits de Courtrai.

C'est également M. van Ertborn qui a creusé le puits de Courtrai.

Ce forage a été effectué, en 1879, à la blanchisserie de M. J. Benoit et la coupe a été publiée, à la suite de celle de Menin, dans les « Mélanges géologiques » de MM. Cogels et van Ertborn déjà cités.

La discussion qui s'est produite au sujet de l'appréciation des couches quaternaires rencontrées au sommet du puits de Menin, se représente, identique, au sujet de celles percées à Courtrai.

MM. Cogels et van Ertborn subdivisent en effet les couches supérieures au Tertiaire de la manière suivante :

	Remblai		$0^m,90$
Campinien	Terre végétale	$0^m,30$	$6^m,10$
	Sable jaunâtre	$5^m,80$	
Limon hesbayen	Limon jaune		$10^m,00$
Quaternaire inférieur ?	Cailloux		$0^m,20$

A la suite de sondages à main que nous avons effectués à Courtrai lors de nos courses de reconnaissances, nous voyons simplement :

	Remblai	$0^m,90$
Assise flandrienne	Terre végétale Sable jaunâtre	$6^m,10$
Assisse campinienne	Limon jaune avec cailloux à la base	$10^m,20$

Cela étant, voici la coupe du puits artésien de Courtrai.

Puits artésien de la blanchisserie de M. J. Benoit à Courtrai.

Cote approximative de l'orifice : 15 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.			ÉPAISSEURS.
	Remblai		$0^m,90$	$17^m,20$
Assise flandrienne	Sable jaune		$6^m,10$	
Assise campinienne	Limon avec cailloux à la base		$10^m,20$	
Étage ypresien	Argile sableuse grise		$6^m,90$	$47^m,90$
	Argile bleu foncé		$41^m,00$	
Étage landenien	assise supérieure : Sable glauconifère, verdâtre, fin	$9^m,00$	$11^m,00$	$47^m,90$
	assise supérieure : Le même, fossilifère	$2^m,00$		
	assise inférieure : Argile sableuse verdâtre	$11^m,80$	$36^m,90$	
	assise inférieure : Argile pierreuse	$25^m,10$		
Étage senonien	Craie blanche et silex			$8^m,40$
Étage turonien ?	Marne bleuâtre.			$1^m,70$
Terrain devonien?	Dolomie grenue, fissurée, percée sur			$5^m,60$
			Profondeur totale	$128^m,70$

Puits artésien d'Audenaerde.

M. O. van Ertborn a creusé, vers 1874, un puits artésien dans la station d'Audenaerde et il en a donné la coupe à la séance du 15 mars 1874 de la Société géologique de Belgique, à Liège.

D'autre part, M. E. Delvaux, dans sa note sur « *les Puits artésiens de la Flandre* » (1) a repris les données de ce sondage en les interprétant d'une manière très différente de celle de M. van Ertborn et beaucoup plus rationnelle.

Voici la coupe telle qu'elle est donnée par M. Delvaux, avec lequel je me trouve complètement d'accord :

Coupe du puits artésien de la gare d'Audenaerde.

Cote de l'orifice : 13m,50.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
	Terrain rapporté		1m,50
Terrain quaternaire	Terre végétale	0m,30	18m,60
	Limon jaune	0m,90	
	Sable jaunâtre glauconifère	1m,05	
	Sable un peu argileux grisâtre	5m,10	
	Sable argileux, vert grisâtre, glauconifère	6m,90	
	Gravier fin avec *Nummulites* remaniées	0m,20	
	Sable argileux, vert grisâtre, glauconifère	2m,95	
	Gravier avec *Nummulites* remaniées	1m,20	
Étage ypresien	Argile sableuse, tendre, gris verdâtre	3m,90	37m,90
	Même couche moins sableuse et plus plastique	20m,50	
	Argile très compacte, bleuâtre	13m,50	
Étage landenien	assise supérieure : Sable vert argileux, glauconifère	2m,00	5m,50
	assise supérieure : Sable vert, fin, glauconifère, très fluide	3m,50	
	assise inférieure : Argile plastique verte non percée.		
	Profondeur totale		63m,50

Il est regrettable que le puits artésien d'Audenaerde ait été arrêté à la base du Landenien supérieur ; il eût été très intéressant de connaître toutes les superpositions jusqu'au Primaire.

Puits artésien de Ninove.

Il existe actuellement sept ou huit puits artésiens à Ninove et nous possédons des données très précises avec échantillons à l'appui sur la plupart de chacun d'eux.

Tous ces puits donnent des coupes pour ainsi dire identiques et j'ai

(1) *Les puits artésiens de la Flandre,* par E. Delvaux ; Extrait des Annales de la Soc. géol. de Belg. (Liége). T. XI, Mémoires, 1883.

publié dans une « *Note sur le sous-sol des villes de Grammont et de Ninove* » (1) la coupe du puits de la brasserie Fransman.

Depuis cette publication, d'autres puits ont encore été creusés et nous donnerons ci-après la coupe des deux derniers.

Puits artésien de M. Ch. De Mol à Ninove.

Cote approximative de l'orifice : 15 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.	
Terrain quaternaire	Sable argileux	4m,00	11m,00
	Sable boulant	7m,00	
Étage ypresien	Argile dure	6m,00	39m,00
	Argile sableuse	20m,00	
	Argile	4m,00	
	Argile grasse	9m,00	
Étage landenien	Sable gris vert glauconifère, meuble, avec gros grains de quartz et fragments de silex à la base, renfermant des débris de coquilles		5m,50
	Schiste silurien		2m,30
	Profondeur totale		57m,80

Puits artésien de M. Ernest Slagmuylder, brasseur, à Ninove.

Cote approximative de l'orifice : 20 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.	
Terrain quaternaire	Sable jaune argileux	7m,00	17m,10
	Sable jaune boulant avec sable grossier et gravier à la base	10m,10	
Étage ypresien	Argile grise	20m,90	41m,40
	Argile grise compacte	10m,00	
	Argile grise sableuse	10m,00	
	Argile grise compacte	0m,50	
Étage landenien	Sable gris verdâtre	1m,50	6m,00
	Sable gris argileux	3m,40	
	Sable gris verdâtre, meuble, glauconifère, avec gravier à la base, ossements et dents de squales	0m,10	
	Schiste silurien décomposé		7m,85
	Profondeur totale		71m,35

Le puits de la brasserie de M. A. Fransman a donné la coupe suivante :

Puits de la brasserie de M. A. Fransman, à Ninove.

Cote approximative de l'orifice : 16 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire	Sable	10m,00

(1) *Notes sur le sous-sol des villes de Grammont et de Ninove*, par A. Rutot. Extrait des Ann. de la Soc. géol. de Belg. (Liége). T. XIII, Bulletin 1886.

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
Étage ypresien	Argile compacte avec beaucoup de rognons pyriteux vers la base	42m,00
Étage landenien	Sable vert glauconifère avec débris d'ossements . .	2m,00
Silurien	Schiste gris foncé, percé sur	2m,00
	Profondeur totale	56m,00

C'est cette coupe qui a été portée sur le diagramme que l'on trouvera ci-après.

Comme on le voit, sous les alluvions anciennes de la Dendre, l'Ypresien présente une quarantaine de mètres d'épaisseur. La puissance du Landenien est variable mais toujours petite; elle varie de 2 à 6 m. et dépend des inégalités de la surface du Silurien.

Une particularité à noter, c'est que le landenien, sous Ninove, paraît très fossilifère; il renferme des coquilles et surtout des ossements. Trois puits de petit diamètre ont fourni, vers la base du Landenien, des débris de grands ossements dont l'état fragmentaire ne permet pas de déterminer la nature.

Puits de Bruxelles.

Pour plus de simplicité, j'ai fait aboutir ma coupe au puits de la sucrerie Gräffe, ainsi que je l'ai fait pour ma note précédente sur l'allure souterraine des couches entre Bruxelles et Ostende.

Voici les éléments de la coupe du puits de la sucrerie Gräffe.

Puits artésien de la sucrerie Gräffe, rue Manchester, à Molenbeek-Saint-Jean.

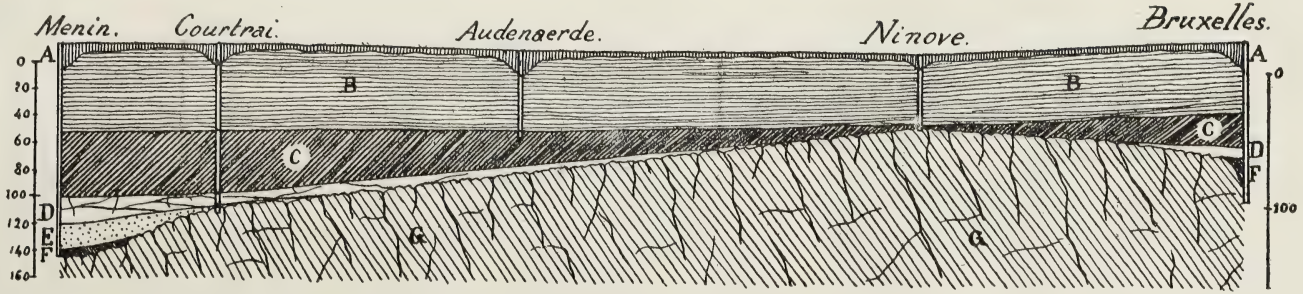
Cote de l'orifice : 24 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.			ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire	Limon hesbayen		12m,15	20m,45
	Alluvions anciennes		8m,30	
Étage ypresien	Argile grise			32m,80
Étage landenien	assise supérieure	Sable vert	5m,00	26m,18
	assise inférieure	Argile avec bancs de pierres .	21m,18	
Senonien	Craie blanche			7m,05
Infra turonien ?	Limon et cailloux			20m,52
Silurien	Schiste silurien			13m,00
			Profondeur totale	120m,00

C'est au moyen des diverses données exposées ci-dessus que nous avons pu construire le diagramme suivant :

DIAGRAMME DE L'ALLURE SOUTERRAINE DES COUCHES

ENTRE LA LYS ET LA SENNE



LÉGENDE

A. Moderne et quaternaire.
B. Étage ypresien.
C. Étage landenien.
D. Étage senonien (Craie blanche.)
E. Étage turonien.
F. Étage cénomanien.
G. Terrain primaire.
(Devonien sous Menin et Courtrai.)

Nota. — La ligne du sol est diagrammatique et simplement obtenue en reliant les orifices des puits par des lignes droites. Menin, Courtrai, Audenaerde, Ninove et Bruxelles se trouvant dans des vallées de cours d'eau, les couches modernes et quaternaires y sont naturellement plus épaisses que dans les plaines ondulées qui relient ces villes. C'est ce qui explique l'allure diagrammatique donnée à la couche A.

Ainsi qu'on le voit, l'allure des couches crétacées et tertiaires est en relation avec celle du Primaire, en ce sens qu'il semble qu'à l'époque crétacée, le Primaire formait une île à l'emplacement de Ninove et que, même à l'époque landenienne, le relief était encore suffisant pour qu'il n'ait pu se déposer que quelques mètres de sédiments sur le haut fond, alors qu'autour de ce massif surélevé, ces mêmes dépôts landeniens prenaient des épaisseurs croissantes jusque 48 m.

Quant à l'Ypresien, son allure est très régulière.

Nous n'avons pas retrouvé de traces de la faille que nous avons signalée entre Gand et Mariakerke-lez-Gand. Il est vrai que l'absence d'une constatation semblable est surtout due au manque de renseignements suffisants.

Nous n'aurions du reste pu constater la faille de Gand si les deux puits rapprochés de Gand et de Mariakerke n'avaient été creusés.

Dans la coupe entre Menin et Bruxelles, les données sur le Primaire, ainsi que sur les couches profondes nous font défaut entre Courtrai et Ninove, et le sondage d'Audenaerde est trop insuffisant pour qu'il puisse nous fournir des tracés exacts et complets d'où des conclusions sérieuses pourraient être tirées.

M. Delvaux indique bien l'existence d'un forage à Petegem entre Courtrai et Audenaerde et à proximité de cette dernière ville, mais ce sondage n'a pas même atteint la base de l'Ypresien et son pointage sur la coupe ne signale aucune particularité d'allure qui soit concluante.

COUPE ENTRE MENIN ET DROOGENBOSCH.

On peut aisément tracer, au sud de la coupe précédente, une autre coupe entre Menin et la fabrique de produits chimiques de Droogenbosch, située à proximité de la gare de Ruysbroeck.

Cette coupe passe par Amougies, Renaix, Flobecq et Grammont, où des puits artésiens ont été creusés.

Le puits artésien de Menin ayant déjà été donné ci-dessus lors de la description des éléments de notre première coupe, nous passerons immédiatement aux données fournies par M. Delvaux, dans son travail sur les puits artésiens des Flandres, sur le puits d'Amougies.

Puits artésien de M. Sturbaut, à Amougies.

Cote de l'orifice : 21^{m},50.

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire	Remanié, alluvions et cailloux roulés. .	6^{m},00

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Étage ypresien	Argile sableuse à poussière de mica, gris bleuâtre, terne	12m,00	30m,00
	Argile compacte, sub-schistoïde, avec cailloux de silex à la base	18m,00	
Étage landenien	Sables fins, glauconifères, verdâtres, meubles	11m,00	13m,20
	Mêmes sables fins, glauconifères, verdâtres, cohérents, passant au grès friable	1m,00	
	Tufeau très glauconifère avec de nombreux fossiles (facies de Chercq)	1m,00	
	Conglomérat à silex, graviers et un fragment de phtanite	0m,20	
Étage turonien	Marne blanchâtre, glauconifère, avec concrétions plus ou moins glauconifères et silex gris, en bancs		5m,80
		Profondeur totale	55m,00

A part quelques menus détails, je me trouve d'accord avec M. Delvaux sur l'interprétation des couches rencontrées.

Puits artésiens de Renaix.

Plusieurs puits artésiens ont été creusés à Renaix et M. Delvaux a donné les coupes de ceux dont il a pu obtenir soit des renseignements, soit des échantillons.

Le plus profond des puits artésiens de Renaix est celui creusé à l'usine de Mme Ve Thomas, près le château de M. Magherman.

Malheureusement M. Delvaux n'a pu recueillir que des renseignements très vagues sur lesquels rien de sérieux ne peut être basé.

Ce puits a 85m,50 de profondeur, et il doit avoir pénétré dans le Primaire.

Depuis l'époque de ce creusement, d'autres puits artésiens ont été forés à Renaix et l'un d'eux, effectué à la fabrique de MM. Dupont frères, a fourni des renseignements précis qui ont été notés et publiés par M. Delvaux, sous le titre : *Observations sur un forage exécuté en 1885 par M. le Baron O. van Ertborn dans les établissements de MM. Dupont frères à Renaix* (1).

Je suis d'accord avec M. E. Delvaux sur l'interprétation des couches, aussi, au lieu de reproduire la coupe très détaillée qui a été publiée, j'en donnerai ci-après le résumé.

(1) Ann. de la Soc. géologique de Belgique. Liége. T. XIII. Mémoires 1886.

Puits artésien de la fabrique de MM. Dupont frères, rue Saint-Sauveur, n° 162, à Renaix.

Cote de l'orifice : 48m,78.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire	Remblai, limon sableux et sable grossier avec cailloux roulés à la base . . .		1m,45
Étage ypresien	Sable fin avec *Nummulites planu'ata* . .	2m,60	48m,20
	Argile sableuse gris bleuâtre . . .	35m,90	
	Argile compacte subschistoïde, pyriteuse et fossilifère avec lit de cailloux roulés de silex noir à la base	10m,60	
Étage landenien	Sable glauconifère fin, gris vert . . .	2m,00	18m,71
	Sable vert un peu argileux	4m,50	
	Sable vert grisâtre	4m,50	
	Tufeau glauconifère fin, blanchâtre avec bancs durs de psammite dans la masse et argile vers le bas, puis cailloutis irrégulier de silex et de grains de quartz dans du sable grossier et de l'argile . . .	7m,71	
Étage turonien	Craie grossière glauconifère, avec silex brun et bancs de silex dans de la marne blanchâtre	1m,92	3m,19
	Marne blanchâtre pointillée de glauconie, fossilifère.	0m,15	
	Silex massif gris, non percé . . .	1m,12	
		Profondeur totale	72m,45

Si le puits avait été continué, il est probable qu'on aurait touché le Primaire quelques mètres plus bas.

Dans sa note sur les puits artésiens des Flandres, M. E. Delvaux donne des renseignements sur deux puits artésiens creusés aux hameaux de Malhaise et de Biest, au sud-ouest de Renaix; mais ces puits n'ont pénétré que jusqu'au Landenien et ils fournissent des résultats sensiblement concordants avec ceux de Renaix.

La principale particularité qu'ils aient montrée, consiste dans la présence d'un lit de cailloux roulés à la base de l'Ypresien. Ce fait est donc assez général dans la région de Renaix.

Puits artésien de Flobecq.

A l'est des puits de Renaix, on rencontre celui creusé en 1884 par notre confrère M. Victor Dotremont, à la tannerie de M. L. Vanlangenhove, rue du Marais-Garcette, à Flobecq.

M. Dotremont a fait don au Musée de Bruxelles d'une très belle série d'échantillons de ce puits, qui m'a servi à contrôler la description de la coupe qui a été publiée par M. E. Delvaux dans une note intitulée : « *Documents sur la position stratigraphique du terrain silurien*

et des étages tertiaires inférieurs qui forment le sous-sol de la commune de Flobecq » (1).

Dans une note intitulée « *Note sur le sous-sol des villes de Grammont et de Ninove* » (2) nous avons eu nous-même l'occasion de parler de ce puits et d'en donner la coupe que nous transcrivons ci-après :

Coupe du puits artésien de la tannerie de M. L. Vanlangenhove, rue du Marais-Garcette, à Flobecq.

Cote de l'orifice 38m,20.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain moderne et quaternaire	Alluvions argilo sableuses avec lit de cailloux roulés à la base et *Nummulites planulata* éparses dans la masse . .		12m,00
Étage ypresien	Argile plus ou moins sableuse . . .		26m,35
Étage landenien	Sable glauconifère plus ou moins argileux .	13m,75	6m,55
	Argile sableuse glauconifère, avec gravier à la base	2m,80	
Terrain silurien	Argile fine provenant de l'altération sur place et du broyage des schistes siluriens		12m,00
		Profondeur totale	67m,00

Sous Flobecq, toute trace de terrain crétacé a donc déjà disparu.

Ajoutons encore qu'à la base de l'Ypresien, des éléments grossiers, gros sable glauconifère et cailloux roulés de silex, ont encore été rencontrés.

Puits de Droogenbosch.

Nous avons profité de la présence d'un puits artésien creusé à la fabrique de produits chimiques de Droogenbosch, située à un kilomètre au nord de la gare de Ruysbroeck, pour y faire aboutir notre coupe.

Ce puits artésien a été creusé par M. O. van Ertborn et cet auteur a donné quelques renseignements incomplets sur ce forage dans sa note rédigée en collaboration avec M. P. Cogels et intitulée : « *Sur la constitution géologique de la vallée de la Senne* » (3).

J'ai réussi à me procurer au sujet de ce puits quelques données qui me faisaient défaut et à reconstituer comme suit la coupe des terrains rencontrés :

(1) Annales de la Soc. géolog. de Belg. (Liége). T. XII. Mémoires, 1885.
(2) Annales de la Soc. géolog. de Belg. (Liége). T. XIII, Bulletin, 1886.
(3) Annales de la Soc. géolog. de Belg. (Liége). T. IX. Mémoires, 1882.

Puits artésien de la fabrique de produits chimiques de Droogenbosch, près la gare de Ruysbroeck.

Cote de l'orifice : 22 m.

TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
1. Alluvions, avec cailloux à la base	13m,00
2. Sable vert	2m,00
3. Argile avec pierres	20m,25
4. Craie blanche	0m,75
5. Phyllades siluriens plus ou moins altérés	10m,00
Profondeur totale	46m,00

On remarquera que je n'ai pas inscrit en face des couches le terrain auquel je les rapporte.

MM. van Ertborn et Cogels placent avec raison le N° 1 dans le Moderne et le Quaternaire, font du sable N° 2 le sable landenien supérieur, du N° 3 l'argile landenienne inférieure, puis font entrer les Nos 4 et 5 respectivement dans le Sénonien et dans le Silurien.

Je m'étais, lors de l'apparition de leur travail, provisoirement rangé à leur avis, mais en construisant le diagramme, je me suis aperçu qu'en comptant comme Landenien les couches 2 et 3, l'allure générale des couches prenait une disposition anormale, invraisemblable et, reprenant mes notes de voyage relatives à la région environnante, j'en ai conclu qu'il était improbable que le Landenien puisse monter si haut, alors qu'à proximité, les affleurements les plus bas appartiennent encore pour la plupart au sable ypresien ; de plus, si le Landenien conservait l'allure indiquée par MM. van Ertborn et Cogels, il devrait venir affleurer très visiblement à 5 ou 6 kilomètres plus au sud et constituer le soubassement des collines de Buysinghen, ce que je n'ai jamais remarqué.

Si, au contraire, on attribue à l'Ypresien les couches 2 et 3, l'allure du diagramme redevient normale et semble mieux concorder avec les observations directes.

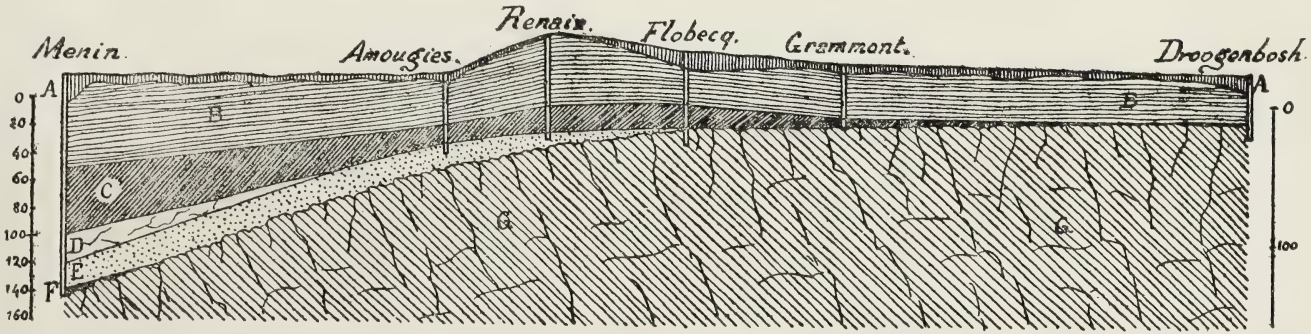
Pour ma part, je doute que le Landenien conserve au sud de Bruxelles les caractères typiques que MM. van Ertborn et Cogels lui attribuent.

Chacun sait qu'aux environs de Clabecq et de Tubize, le Landenien n'est représenté, entre l'Ypresien normal et le terrain primaire, que par du sable blanc de 5 à 6 m. d'épaisseur maximum.

Pour trancher la question d'une manière complète, il faudrait donc opérer un réseau de sondages afin de bien préciser si c'est l'Ypresien ou le Landenien qui a été percé à Droogenbosch ; mais ce travail ne pouvant être effectué en ce moment et le résultat ne modifiant l'allure des

DIAGRAMME DE L'ALLURE SOUTERRAINE DES COUCHES

ENTRE MENIN ET DROOGENBOSCH



LÉGENDE

A. Moderne et Quaternaire.
B. Étage ypresien.
C. Étage landenien.
D. Étage senonien.
E. Étage turonien.
F. Étage cénomanien.
G. Terrain primaire.
(Devonien sous Menin.)

Nota. — Voir observation au bas de la planche précédente, relative à l'allure diagrammatique de la ligne de sol et de la couche **A.**

couches qu'entre Grammont et Droogenbosch, j'ai préféré, dans le diagramme, m'en tenir à mon interprétation, sans la donner comme définitive.

Ce diagramme montre encore clairement l'abaissement rapide de la surface du Primaire entre Renaix et Menin.

Il montre de plus la régularité d'allure de l'Ypresien, le biseau du Landenien et celui des couches crétacées.

Sans permettre dès à présent des conclusions précises et des généralisations d'une valeur réelle, les deux diagrammes que nous sommes parvenus à construire n'en donnent pas moins une bonne idée de l'allure profonde des couches comprises entre la surface du sol et le terrain primaire.

Ces coupes montrent que la superficie du Primaire n'est nullement régulière, qu'elle présente une forme convexe qui a dû jouer un rôle important pendant la période crétacée et pendant l'Éocène inférieur, dans la distribution des sédiments.

La craie blanche a-t-elle primitivement recouvert toute la partie convexe ou celle-ci a-t-elle été une île pendant la période crétacée, c'est ce qu'il est difficile de préciser dès à présent. Cette question ne pourra être résolue qu'en prolongeant les coupes vers l'est, ce que nous comptons faire.

D'autre part, la faille si bien constatée entre Gand et Mariakerke se poursuit-elle vers le sud? Voilà encore une question à laquelle nous ne pouvons répondre pour le moment, faute de documents suffisants.

Quoi qu'il en soit, ces coupes, bien que ne permettant pas encore d'en tirer des déductions importantes, sont intéressantes en ce qu'elles approchent, autant qu'il est actuellement possible, de la vérité; ensuite elles sont pour l'hydrographe et le sondeur un guide utile que, le cas échéant, ils pourront mettre à profit.

ESQUISSE GÉOLOGIQUE DU BAS-CONGO

DE L'EMBOUCHURE (BANANA) A MANYANGA ET AU DELA VERS LE STANLEY-POOL

PAR

le Capitaine Comm^t^ Zboinski.

(PLANCHE I).

J'eus l'honneur d'être envoyé par le Roi en mission au Congo, notamment pour examiner les ressources minérales de la régio n.

Par suite de diverses circonstances, pendant le séjour que je fis dans le Bas-Congo du mois d'août 1884 jusqu'aux premiers mois de 1885, je ne pus explorer que la partie comprise entre Banana et Manyanga.

Toutefois, avant d'arriver au Congo, j'eus l'occasion de visiter le Gabon et Landana.

Au Gabon je rencontrai, non loin de la côte, des bancs de calcaire de l'époque tertiaire, ainsi que me l'ont démontré leurs fossiles. Ces bancs sont horizontaux. Ils sont exploités par les missionnaires catholiques pour la fabrication de la chaux et comme pierres à bâtir.

A Landana j'ai rencontré des roches de même nature et de vastes grottes le long du littoral dans la falaise.

Après avoir séjourné au Congo, je visitai Benguela, S^t^ Paul-de-Loanda, Mossamedès et ses environs. Tout le long du littoral, où sont situées ces localités, j'ai rencontré les mêmes formations calcaires, plus récentes, semble-t-il cependant, que celles du Gabon.

Je suis donc en droit de conclure que les collines du littoral, voisines de l'embouchure du Congo (que je n'ai pu explorer) sont de même formation géologique.

Cette appréciation semble se confirmer par les renseignements qui m'ont été fournis par M. Lindner, qui a fait de nombreuses excursions dans ces parages, le long du littoral voisin de l'embouchure du grand fleuve africain.

Le Congo présente à son embouchure une largeur de 11 kilomètres ; les côtes sont formées de plages ou d'un cordon littoral contre lequel viennent buter des collines de peu d'altitude. Un delta marin partiel considérable s'est formé près de l'embouchure. L'estuaire se rétrécit progressivement jusqu'en amont de Boma et le cours du fleuve devient normal. Il descend ainsi du Stanley-Pool dans une vaste crevasse ou faille produite au milieu des terrains primitifs et primaires.

L'estuaire est en partie comblé par des dépôts qui y ont formé de nombreuses îles, dont la plupart, déjà anciennes, sont stables, tandis

que d'autres, de formation relativement récente, se déplacent quelquefois d'un seul bloc. Ces îles, ainsi que les rives, ont peu d'altitude et peuvent être considérées, dans leur ensemble, comme formant une vaste plaine.

A 18 kilomètres en aval de Boma, les rives du fleuve deviennent escarpées, l'altitude augmente progressivement, pour atteindre 286 mètres au sommet de la roche Léopold, qui s'élève à pic à 172 mètres au-dessus de la station de Vivi.

Les roches qui forment ces escarpements, dont l'allure générale vient d'être indiquée, sont surtout des quartzites fortement imprégnés de tourmaline. On remarque toutefois près de la rive gauche, à l'endroit où les escarpements commencent, le Fétich-Roc, formé de roches granitiques.

Nous avons nommé cette partie comprise depuis 18 kilomètres en aval de Boma jusque et y compris la roche Léopold : zone des quartzites imprégnés de tourmaline, quoique des micaschistes en petite quantité s'apercoivent déjà lorsque l'on a dépassé la factorerie anglaise de M. Cokson, située en amont, sur le territoite de Boma.

A Vivi, le sol s'abaisse d'environ 200 mètres au S-E de la montagne Léopold, où l'on construit la station. Ce plateau est lui-même à 95 mètres au-dessus du niveau des eaux du Congo.

Dans la montagne Léopold j'ai rencontré un filon de magnétite, de $0^m 20$ à $0^m 40$ de puissance.

A partir de la station de Viviet jusque près de Issanghila, les micaschistes deviennent dominants et abondants. La formation géologique de la station de Vivi à Issanghila est, en suivant l'ordre de superposition de bas en haut, composée de grès blanc légèrement micacé, de bancs de quartz hyalin, de schistes micacés rosés ou rougeâtres, de schistes micacés de couleur plus claire.

La direction des bancs est, à Vivi, EO, le pendage S et l'inclinaison de 45°. Au delà de Sadika-Banzi la direction devient SE-NO, le pendage SO et l'inclinaison 60°.

A quelques kilomètres avant d'arriver à Issanghila, les bancs sont presque horizontaux, formés à leur partie supérieure de 30 mètres environ de micaschistes, d'un banc de quartz de près d'un mètre de puissance, et, en dessous, de quartzites stratifiés compactes, à grains fins et serrés et de couleur franchement verte. La direction est NO.N-S.SE.

De la station de Vivi à Issanghila, l'altitude augmente rapidement. Une surélévation particulièrement importante de la rive gauche a formé les montagnes de Palaballa, dont les hauteurs varient entre 300 et 500 mètres.

Quoique les micaschistes et les grès blancs dominent dans cette formation, elle comprend aussi à sa partie inférieure des quartzites que l'on voit :

1° à Yellala, où ils constituent les roches faisant obstacle à la navigation et occasionnant des chutes ;

2° dans le lit de la seconde rivière que l'on rencontre après avoir dépassé le village de Sadika-Banzi ;

3° à quelques kilomètres d'Issanghila ;

4° contre et en aval de la station d'Issanghila, où ils forment un vaste pli anticlinal limitant la zone des terrains primitifs, c'est-à-dire des roches cristallophyliennes.

Ces quartzites sont tous compactes, à grain serré et de couleur franchement verte. Les roches obstacles produisant les chutes d'Issanghila sont formées de ces quartzites. A quelques kilomètres à l'Ouest d'Issanghila, se rencontre du kaolin presque pur et en assez grande abondance.

Il est à remarquer qu'en général les affleurements des roches du Bas-Congo sont recouverts d'amas détritiques *(Latérite)* de couleur blanchâtre, rougeâtre ou franchement rouge et provenant de leur décomposition par les agents atmosphériques. Ces terres de désagrégation ont quelquefois une épaisseur considérable et forment non seulement des montagnes entières mais des zones de grande surface.

Après avoir dépassé la station d'Issanghila, en même temps qu'il se produit un changement d'allure, on constate un affaissement notable de la surface du sol. Les bancs sont presque horizontaux et la rive gauche est formée de falaises de 40 mètres d'altitude environ. La formation se compose, en allant de haut en bas, de 7 à 10 mètres de latérite, de 20 à 25 mètres de quartzites ou quartzophyllades, de 5 à 8 mètres de grès compactes à grain fin très serré, de couleur gris clair, enfin de grès blanc. Le banc de grès gris clair est utilisé par les natifs, qui en tirent des morceaux servant d'articles d'échange. Les noirs aiguisent leurs couteaux sur ces grès. Les quartzophyllades sont à texture grossièrement feuilletée, les bancs ont une direction NS et un pendage E.

A 6 kilomètres d'Issanghila on remarque, dans les falaises de la rive droite, des grottes formées dans les bancs de grès gris clair et situées à 10 mètres au-dessus du niveau des eaux. A 3 kilomètres plus en amont, l'épaisseur des quartzophyllades augmente ; ils sont plus feuilletés quoique très compactes. Un grand éboulement de la falaise de la rive droite a fait glisser la partie supérieure de façon à former une berge à 45° et simulant les deux feuillets d'un énorme livre ouvert. Chacune de ces tables a de 20 à 30 mètres carrés de surface. Leur

aspect me les a fait surnommer *tables de Moïse*. Ces quartzophyllades ainsi éboulés prouvent qu'ils possédent en cet endroit assez de ténacité et de fissilité pour pouvoir fournir des ardoises.

Les allures indiquées précédemment continuent à se remarquer encore sur plusieurs kilomètres. Après quoi la direction devient S.-N. et le pendage E. Les bancs se redressent et la stratification devient presque verticale, le phénomène s'accuse sur les deux rives. Au moment où l'on dépasse les chutes de Kilolo, les quartzophyllades, toujours très foliacés, forment un pli bien accentué; la direction est NE.E-SO.O mais le pendage SE-S devient SO-S. et l'inclinaison passe de 30° à 50°.

Après avoir dépassé complètement les chutes, l'altitude diminue considérablement, et il se forme une vallée de 15 à 20 kilomètres de largeur.

A l'endroit où la vallée cesse, à deux cents mètres environ de la rive on aperçoit des roches que la nature a artistiquement façonnées ; elles semblent représenter la facade d'un vaste édifice de style gothique. A 1 kilomètre plus en amont, surgissent des falaises de 60 mètres d'altitude, formées de bancs verticaux. Dans celles de la rive gauche la nature a creusé deux grandes grottes. On y remarque aussi trois filons puissants, distants de 100 mètres environ et recoupant la stratification sous un angle de 70° environ.

Après avoir dépassé les chutes de Baynesville, la formation est très tourmentée; les bancs forment plusieurs selles successives sur un parcours de plus de cent mètres. Les bancs sont formés principalement de calschistes, entre lesquels est intercalé du calcaire très siliceux qui émerge à la surface en formant une partie de la surface du plateau de 50 mètres d'altitude, qui sert d'assiette aux bâtiments de la mission anglaise.

Les calschistes disparaissent bientôt pour faire place aux quartzophyllades en bancs presque horizontaux, qui ne tardent pas à s'incliner à 45°. L'inclinaison augmente pour devenir 75° à 80° à quelques kilomètres de la rivière Kivilo et pour retomber à 20° auprès de la rivière précipitée.

Une grande vallée se forme en se développant surtout sur la rive droite et jusqu'aux montagnes de M'Boukou-Songho. Cette vallée est arrosée par un fleuve nommé Elouala ou Louila. Lorsqu'on a dépassé cette rivière de deux kilomètres environ, on commence à ressentir la proximité des chutes de Itounzima. Les quartzophyllades sont remplacées par des schistes argileux violacés renfermant des géodes remplies de schiste argileux verdâtre. Des fragments de roches de nature diffé-

rente et notamment de quartz arrondis en ellipsoïdes de 5 à 8 centimètres de diamètre sont disséminées dans la masse et rendent ces schistes plus ou moins bigarrés. Ces schistes violacés sont en stratification concordante avec des bancs minces de grès gris bleuâtre intercalés.

Sur la rive gauche à 5 kilomètres vers l'intérieur et dans une direction N-O il existe une surélévation partielle d'où surgissent dix grands monolithes ; l'assemblage bizarre de quelques-uns d'entre eux semble vouloir rappeler d'anciens Dolmens. Ce phénomène s'observe après avoir dépassé le village de Tchumbu, à l'Ouest de la mission baptiste. Près du village de Mazaombou, les schistes argileux deviennent de couleur blonde, et présentent des concrétions intérieures. Les schistes violacés réapparaissent néanmoins et constituent, jusqu'à quelques kilomètres en aval de Manyanga, les bancs les plus importants de la série.

Plus on avance vers Loukoungou plus les roches deviennent dures et compactes. De Loukoungou à Manyanga, les schistes conservent la même allure et la même composition.

A quelques kilomètres de la station de Manyanga-Sud, et jusque contre la petite rivière qu'il faut traverser pour l'atteindre et le long du Congo, une érosion partielle a formé une montagne de quartzites de plusieurs kilomètres de longueur, de peu de largeur, mais d'assez grande altitude. C'est sur le plateau de cette montagne que j'ai découvert les instruments en pierre taillés, qui ont fait l'objet, le 2 avril dernier, de la communication à l'Académie de Belgique, faite par M. Dupont, le savant Directeur du Musée Royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Le petit cours d'eau affluent du Congo, situé contre et en aval de la station de Manyanga-Sud, limite la zone ardoisière.

Dès que l'on a dépassé cette petite rivière, les roches changent de couleur, de composition et d'allure.

La couleur est rouge, sombre pour les unes, plus ou mois claire pour les autres.

La formation se compose de grès rouge-sombre alternant avec des schistes argileux de couleur également rouge mais de nuance plus claire. Le mica disparaît petit à petit des schistes. Les grès rouges deviennent plus abondants au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la station Manyanga. Ces grès, d'après un échantillon des environs du Stanley-Pool qui m'a été remis à Manyanga par notre regretté camarade le capitaine Hansens, deviendraient calcarifères pour passer même au macigno. D'après ce que m'a déclaré M. le Capitaine Hanssens, la région de Manyanga au Stanley-Pool présenterait une alternance constante de schistes et de grès rouges.

Conclusions.

Il résulte de ce qui précède que je me suis cru autorisé à diviser géologiquement et physiquement le Bas-Congo de Banana au Stanley-Pool en six zones, savoir :

1° Zone littorale ou des dépôts littoraux.

2° Zone des dépôts d'estuaire.

3° Zone sub-littorale des terrains plus récents que les grès rouges de la partie supérieure des cataractes ; ils sont d'âge tertiaire, au moins, dans le voisinage de la côte.

4° Zone des terrains primitifs comprenant : *a* ceux où les quartzites sont imprégnés de tourmaline, *b* ceux où les micaschistes dominent.

5° Zone des terrains ardoisiers.

6° Zone des grès et schistes rouges.

Ces divisions sont celles que j'ai adoptées pour l'établissement de la carte représentant l'esquisse géologique du Bas-Congo, dont une réduction est ci-annexée.

Cet ensemble ne constitue à vrai dire qu'une esquisse géologique très imparfaite du Bas-Congo et pour l'appréciation de laquelle je réclame de mes confrères en géologie une bienveillante indulgence.

SUR L'AGE DU GRÈS DE FAYAT

par **A. Rutot.**

M. Ed. Dupont, Directeur du Musée Royal d'Histoire naturelle, ayant observé, dans une course de reconnaissance, des carrières de grès blanc exploité pour pavés, entre Onoz et Vélaine, et ayant bien voulu me dire que ces grès, à aspect tertiaire, sont fossilifères, je me suis rendu récemment dans ces carrières à l'effet de visiter le gisement et de recueillir des fossiles, afin de fixer l'âge du dépôt.

Dumont a eu connaissance de ces grès et il en parle à plusieurs reprises dans ses « *Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires* » édités par les soins du Musée d'Histoire naturelle.

L'âge des grès de Fayat a dû préoccuper l'illustre géologue, car, dans ses notes, on le voit placer les grès d'Onoz ou de Fayat dans le Landenien, puis dans le Tongrien, soupçonner même qu'ils pourraient être crétacés; enfin les ranger définitivement dans le Bruxellien, à la suite de la détermination de quelques fossiles : *Lucina Volderiana* et *Venus lævigata*, qu'il y avait découverts en même temps que des Polypiers qu'il signale comme « très remarquables ».

La carte de Dumont au 1/160 000 porte également la teinte du Bruxellien sur la région considérée.

A la séance du 20 juin 1880 de la Société géologique de Belgique, il a de nouveau été question du grès de Fayat.

Le procès verbal de cette séance mentionne en effet ce qui suit :

« M. G. Dewalque annonce à la Société que, dans une promenade » qu'il a faite récemment à Vélaine, il a pu s'assurer que les sables » que Dumont a représentés comme bruxelliens dans cette localité — et » qu'il a coloriés de même, d'après Dumont, sur sa carte géologique » de la Belgique et des provinces voisines — appartiennent en réalité à » l'étage supérieur du système landenien. Ils renferment des grès » blancs caractéristiques, exploités pour pavés sur plusieurs points » entre le village et la ferme de Fayat (S^{t} Martin-Balâtre). »

Plus loin M. Dewalque ajoute :

« Au Nord de Vélaine, à Sombreffe, les sables bruxelliens n'arrivent » pas jusqu'au chemin de fer. »

Voici maintenant ce qui ressort des observations que j'ai récemment effectuées :

Entre Onoz et Vélaine s'étend une colline allongée de l'Est à l'Ouest et dont l'altitude maximum est de 171 mètres.

Sur l'un des sommets, à l'altitude 153^{m}, se trouve l'importante ferme de Fayat, qui a donné son nom à la roche.

Déjà, aux environs de la ferme, on rencontre, à fleur de terre, des gros blocs de grès blanc ; mais ils ne paraissent pas en place.

Les bancs de grès exploitables sont situés vers l'Ouest, et les carrières actuellement en activité sont ouvertes le long de la nouvelle route qui relie Vélaine à la station d'Onoz-Spy, ainsi que sur le versant Nord-Ouest de la colline, au Nord-Est de Vélaine et à l'Ouest de Fayat.

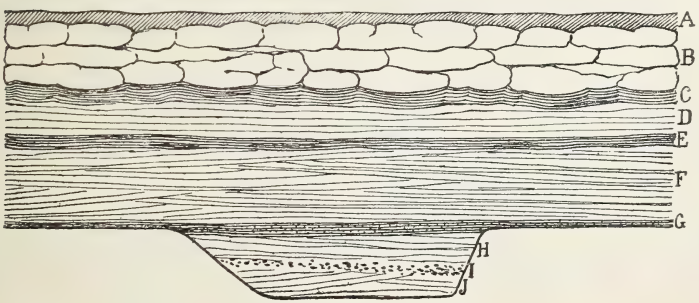
Il existe du reste vers le sommet de la colline de nombreuses traces d'anciennes exploitations.

Deux carrières surtout fournissent des coupes satisfaisantes.

La première est située le long de la nouvelle route déjà signalée, au Sud du sommet le plus élevé, près de la lisière Ouest d'un petit bois.

J'ai pu relever dans cette carrière la coupe suivante :

Coupe d'une carrière de grès, à un kilomètre au Sud-Ouest de Fayat.



A. Humus sablo-limoneux avec cailloux	0^{m},50
B. Banc de grès blanc, grossier, plus ou moins dur, fendillé, un peu pointillé de noir, fossilifère	1^{m},50
C. Sable rouge assez vif, stratifié	0^{m},40
D. Sable jaune verdâtre très stratifié.	0^{m},80
E. Lit de sable stratifié, rempli de linéoles vertes de glauconie.	0^{m},30
F. Sable verdâtre, pointillé, plus ou moins irrégulièrement stratifié	2^{m},00
G. Lit de sable vert glauconifère, stratifié avec des linéoles graveleuses	0^{m},30
H. Sable grossier, pointillé de grains de gravier ; glauconifère, vert ou rougeâtre suivant le degré d'altération	0^{m},70

I. Lit de gravier formé de nombreux cailloux roulés de roches très diverses : quartzite blanc, phtanite noir, silex roulés, etc. . . . . $0^m,05$

J Sable verdâtre un peu graveleux, pointillé de noir et traversé par une quantité de fines linéoles d'argile verte ; visible sur . . . . . $1^m,00$

Le soubassement du sable n'était donc pas visible.

Le banc de grès semble continu et quelques parties, surtout les moins dures, montrent de nombreuses empreintes de fossiles.

Dans les parties dures, la cimentation des grains par la silice a presque complètement effacé la trace des fossiles.

Quand on frappe sur un grès tendre déjà extrait depuis un certain temps, on remarque que la surface extérieure seule est résistante; elle forme comme une croûte dure qui entoure un sable à gros grains, d'un beau blanc, légèrement pointillé, brillant, à aspect cristallin et à peine agglutiné.

Il n'est guère permis de recueillir des empreintes de fossiles satisfaisantes que dans la croûte de ces grès tendres, l'intérieur s'émiettant aisément.

Tout d'abord, je n'ai remarqué, comme trace de fossiles, que des empreintes d'échinodermes extrêmement nombreuses et paraissant surtout se rapporter à deux espèces distinctes ; mais plus tard, mon attention ayant été attirée par des empreintes circulaires de la grandeur d'un centime et dont le vide était lenticulaire, je me suis aperçu que j'étais en présence de creux laissés par des Nummulites et très probablement de *Nummulites lævigata*.

Bientôt je découvris beaucoup de ces empreintes et, sur quelques unes, des restes de test cloisonné et silicifié ne laissèrent plus de doute, quant à la détermination. Il s'agissait bien des traces de nombreuses et grandes *Nummulites lævigata*.

Malgré mes recherches prolongées, je n'ai plus rencontré de déterminable, dans les grès de la carrière, que l'empreinte d'une vertèbre de squale et des baguettes cylindriques, moules internes de tubes d'annélides.

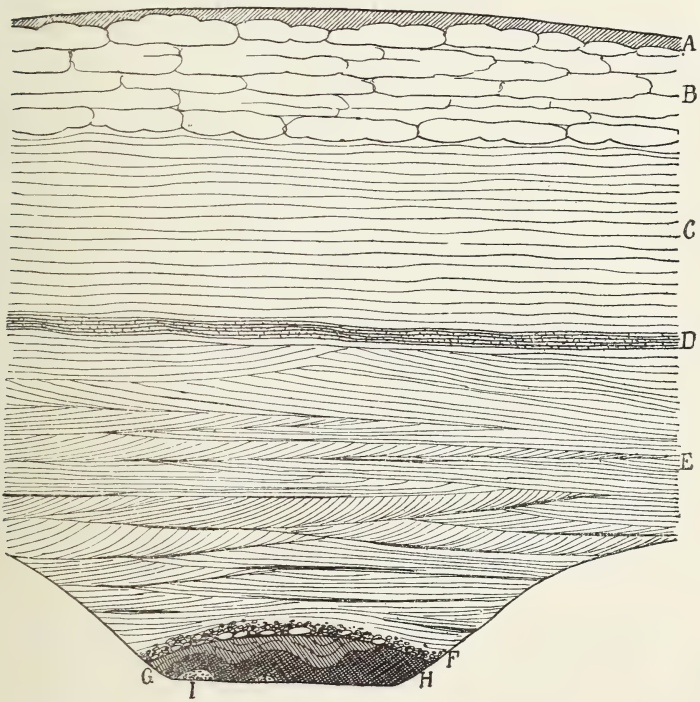
Toutes les autres empreintes rencontrées sont trop frustes pour qu'on puisse les signaler autrement que sous le nom vague d'empreintes de lamellibranches.

Quoi qu'il en soit, la découverte de nombreuses *Nummulites lævigata*, *in situ* suffisait déjà pour faire prévoir l'âge bruxellien du dépôt ; quant aux échinodermes ils paraissaient se rapporter également à deux formes bien connues du Bruxellien.

L'exploration de la carrière terminée, je me suis rendu à la plus importante des exploitations, située, vers la cote 160, à un kilomètre au Nord-Est de Vélaine, sur le flanc Nord-Ouest de la colline.

En réunissant quelques coupes locales prises à différentes hauteurs dans la carrière, j'ai pu reconstituer la coupe générale suivante :

Coupe d'une carrière de grès à un kilomètre au Nord-Est de Vélaine.



A. Humus sableux et caillouteux 0m,50
B. Banc de grès plus ou moins dur, continu, fendillé, fossilifère . . 3m,00
C. Sable blanc ou roux, très stratifié . . . . . 5 à 6m
D. Lit de sable grossier et graveleux, très finement stratifié avec de nombreuses linéoles de glauconie 0m,30
E. Sable verdâtre, glauconifère, plus ou moins irrégulièrement stratifié, traversé de fines linéoles d'argile . . . . . 8 à 9m
F. Gravier épais, formé de nombreux gros quatzites roulés de la grosseur du poing et plus, mélangés à des cailloux roulés de roches diverses (phtanites, etc.). 0m,30
G. Sous le gravier, lit d'argile rouge vif, puis argile grise ou violacée, fine, plastique 0m,80
H. Lit ondulé d'argile plastique très noire 0,m30
I. Sable grosier jaunâtre et cailloux roulés de quartzite et de phtanite ; visible sur. 0m,20

Nous avons donc ici une coupe plus complète que celle de la carrière précédente.

Non seulement le banc de grès est sensiblement plus épais, mais nous voyons les sables inférieurs au grès développés sur 10 à 14 mètres et enfin, nous observons la base de ces sables, reposant avec ravinement ondulé, par l'intermédiaire d'un gravier à très gros éléments, sur des couches, également ondulées, d'argile rouge, grise, grise jaunâtre, violacée ou noire, reposant elles-mêmes sur du gravier.

Il est à regretter que nous n'ayons pu voir à son tour, le contact de cet amas argileux et caillouteux sur le terrain primaire,qui ne peut être bien profond en ce point et qui doit être constitué par le Calcaire carbonifère.

Les grès du sommet se présentent avec des caractères lithologiques et paléontologiques identiques à ceux constatés dans la première carrière.

On y rencontre depuis les grès durs, à grains cimentés par de la silice, donnant à la cassure une teinte blanche mate ou rosée, jusqu'au grès friable à gros grains blancs hyalins ou à grains simplement soudés par un enduit d'oxyde ferrique.

Bien que très brillants et d'un aspect cristallin, les grains n'en sont pas moins arrondis ou émoussés sur les angles. L'éclat qu'ils projettent n'est dû qu'à des effets de réflexion et de réfraction sur des facettes, et à la limpidité des grains, dont le volume moyen approche un millimètre cube.

Les fossiles, dans les grès de la seconde carrière, sont un peu plus variés que dans la première; outre les très nombreux échinodermes, souvent fragmentaires,qui se rapportent à *Maretia grignonensis* Cott. (très abondant) et à *Spatangus pes equuli*, Le Hon, (plus rare) nous avons reconnu :

Ostrea cymbula	*Tellina sp.?*
Lucina Volderiana.	*Pecten parisiensis?*
Cardium porulosum.	*Fusus longœvus?*

ainsi que d'abondantes *Nummulites lævigata*, des moules de petits lamellibranches arrondis (Lucines jeunes?) et l'empreinte d'un bâtonnet strié ressemblant à un moule externe du rostre de *Cœlorhynchus rectus*.

En présence de ces fossiles, l'âge bruxellien du grès et du sable sur lequel il repose, ne peut plus être mis en doute ; Dumont, après quelques hésitations, avait bien apprécié.

La présence de ces grès à Nummulites en place non loin de Namur et l'épaisseur des sables sous-jacents qui peut atteindre 15 et peut-être même 20 mètres, n'est pas sans importance.

L'épaisseur des sables et la présence d'une faune nettement marine, tendent à faire croire que, malgré l'état graveleux des sédiments, surtout dans la partie inférieure, l'emplacement de Fayat n'était pas à proximité immédiate des rivages de la mer bruxellienne et que celle-ci pouvait s'étendre encore bien loin vers le Sud, ainsi que le démontrent du reste des lambeaux de Bruxellien bien caractérisés au Sud de Charleroi et près de Beaumont, et les nombreux blocs de grès dur fossilifère et remplis de *Nummulites lævigata* silicifiées que l'on rencontre au Sud de la Sambre jusque sur les territoires de Clermont et de Silenrieux, ainsi que l'a bien voulu me le signaler, avec échantillons à l'appui, notre confrère M. Purves.

D'autre part, la présence, *in situ*, entre Onoz et Vélaine des grès à *Nummulites lævigata* a aussi son intérêt, car notre Bruxellien type des environs de Bruxelles, dépourvu de *Nummulites lævigata* en place, vient ainsi se rattacher de la manière la plus heureuse aux roches nummulitifères du Sud, que l'on croyait complètement isolées du massif bruxellien belge.

La correspondance de notre Bruxellien type, avec les sables à *Nummulites lævigata* de la base du Calcaire grossier du bassin de Paris, correspondance que nous avions déjà signalée, devient également très précise.

Enfin, au point de vue du bassin belge de la mer bruxellienne, mentionnons la différence considérable qui s'observe, relativement aux sédiments, entre le bord Ouest et le bord Est du Bassin.

Ainsi que nous l'avons montré dans « *l'Explication de la feuille de Bruxelles* » de la carte géologique détaillée au 1/20 000, la mer bruxellienne ne s'est guère étendue, vers l'Ouest, beaucoup plus loin que l'emplacement actuel de la ville de Bruxelles.

Or, dans les environs de cette ville, les sédiments bruxelliens sont en général peu grossiers et la base n'en est presque pas graveleuse.

En marchant vers l'Est et vers le Sud-Est le volume des éléments augmente rapidement.

Déjà à Louvain, la base du Bruxellien est très bien indiquée par un gravier de cailloux roulés et la partie inférieure de l'étage est constituée par des sables très grossiers, irrégulièrement stratifiés.

Vers Tirlement et surtout au Sud de cette ville, près de la moitié de l'épaisseur totale du Bruxellien est graveleuse, avec lit de gravier abondant à la base et nous voyons, d'après les coupes relevées entre Onoz

et Vélaine que, dans ces parages, la partie inférieure du Bruxellien est également traversée par des lits de gravier et qu'en général, toute la masse est grossière.

Ce fait s'explique aisément lorsqu'on compare la situation des deux rives Est et Ouest de la mer bruxellienne.

La rive Ouest, formée des sédiments paniseliens émergés, devait constituer un continent plat, une plaine basse, généralement privée de cours d'eau rapides ; tandis que la rive Est longeait la région rocheuse du pays, d'où devaient descendre de nombreuses rivières à cours rapide, entraînant et charriant avec elles des quantités de cailloux roulés et de sable, qui se sont naturellement déposés le long du rivage et même au loin vers le large, grâce au peu de profondeur des eaux.

Pour terminer, disons encore que le grès de Fayat constitue un type très spécial et massif de grès bruxellien, bien différent des grès isolés ou grès fistuleux ou des grès plats calcareux alignés des environs de Bruxelles, ou bien encore des grès calcareux en bancs continus, mais peu épais de Gobertange.

Ces grès de Fayat, par leur masse continue et leur épaisseur, ressemblent assez aux bancs de grès blanc du Landenien supérieur des environs de Tirlemont ou bien aussi à ceux de Grandglise, près de Blaton, dans le Hainaut.

Cependant beaucoup de grès landeniens ont une surface nettement mammelonnée très caractéristique, qui ne se retrouve guère dans le grès bruxellien de Fayat.

Les blocs de ce dernier grès qui affleurent à la surface du sol sont bien mammelonnés, mais les courbures sont grossières, indistinctes et irrégulières ; ils ne ressemblent donc guère, comme aspect, à ceux du Landenien.

Ajoutons encore que les grès landeniens ne renferment souvent, lorsqu'ils sont fossilifères, que des empreintes végétales ; toutefois les grès landeniens de Blaton contiennent au contraire des empreintes de coquilles marines, ainsi que nous le ferons bientôt connaître.

Dans tous les cas, à l'avenir, les géologues devront, avant de déclarer qu'un grès est landenien ou bruxellien, se livrer à des observations minutieuses et chercher des fossiles.

L'aspect seul ne suffit plus pour déterminer l'âge des grès tertiaires du midi.

Le *Menhir* qui se trouve érigé vers le sommet de la colline, est constitué par un gros bloc de grès bruxellien de Fayat.

NOTE SUR UN NOUVEAU GISEMENT

DE LA

TEREBRATULA GRANDIS *(BLUM)*

AVEC UNE CARTE

DE L'EXTENSION PRIMITIVE

DES DÉPOTS PLIOCÈNES MARINS EN BELGIQUE

PAR

Ernest Van den Broeck

Conservateur au Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique.

PLANCHE II.

Parmi les fossiles les plus intéressants des dépôts pliocènes belges, on peut citer la *Terebratula grandis* Blum. dont le gisement, autrefois mal défini, a fourni, il y a une douzaine d'années, l'objet de longues controverses (1).

On est aujourd'hui d'accord pour reconnaître que ce brachiopode caractérise nettement en Belgique le terrain pliocène inférieur, c'est-à-dire l'étage diestien. En Angleterre, il joue le même rôle dans le *Coralline Crag:* l'équivalent chronologique de l'étage pliocène précité.

En Belgique, les dépôts diestiens se présentent sous deux aspects bien différents :

Vers le Nord, c'est-à-dire dans la région d'Anvers, où ils occupent des cotes toujours inférieures de quelques mètres au niveau de la mer, les sables diestiens sont généralement immergés dans la nappe aquifère superficielle. Ils sont alors représentés par des sédiments meubles, peu ou point altérés, c'est-à-dire ni oxydés ni décalcifiés. Ces sables, de coloration foncée : grise, noirâtre ou verdâtre, sont très glauconifères et ils contiennent par places de nombreux fossiles bien conservés, avec leur test calcaire.

(1) Voir Annales de la Société Malacologique de Belgique. Tome IX 1874. Bulletins (Séances de janvier à avril).

La *Terebratula grandis*, qui s'y trouve à divers niveaux, respectivement connus sous les noms de sables verts ou sables graveleux à Hétérocètes, sables à bryozoaires et sables à *Isocardia cor*, est représentée par des coquilles intactes d'une grande fraîcheur, montrant souvent les moindres détails de l'appareil apophysaire.

Dans les régions du Sud et du Sud-Est, la pente générale de nos couches tertiaires fait remonter le pliocène diestien à des altitudes d'autant plus élevées qu'on s'éloigne davantage de la région d'Anvers. Exposés aux intempéries et aux influences spéciales de l'infiltration des eaux météoriques, les sables glauconifères diestiens s'altèrent alors profondément et se changent en sables et en grès ferrugineux, où l'hydrate ferrique est assez abondant pour que l'exploitation du dépôt comme minerai de fer ait parfois été tentée avec succès. Le test des fossiles a alors disparu par dissolution des éléments calcaires, sous l'influence de l'acide carbonique des eaux pluviales, et c'est cette circonstance qui a le plus contribué, pendant longtemps, à laisser croire, malgré quelques observations isolées faites anciennement par Ch. Lyell, Dumont, Nyst et Bosquet, que ces sables ferrugineux ne contenaient point de fossiles.

Mais, depuis quatre ans, de nombreuses découvertes se sont succédé et ont montré, en divers points des sables ferrugineux du Limbourg et du Brabant, l'existence d'une riche faune pliocène caractéristique de l'étage diestien, représenté, comme on le sait, à Anvers par les sables à *Isocardia cor* (1).

Dans quelques-uns de ces gisements, comme au Bolderberg, au Pellenberg, à Everbergh, à Lubbeek, à Steenrots, etc., on a rencontré la *Terebratula grandis*. Elle s'y trouve parfois même en grande abondance, comme à Everbergh, où j'en ai découvert un banc compacte, épais de plusieurs décimètres.

Partout dans ces sables ferrugineux, les fossiles ont eu leur test dissous et ils sont représentés par de simples empreintes, faciles toutefois à recueillir et à déterminer avec certitude.

L'empreinte et le moule interne de la *Terebratula grandis* sont toujours aisés à reconnaître et ne peuvent se confondre avec aucun autre vestige de la faune diestienne. C'est le gîte d'Everbergh, situé à environ 15 kilomètres de Bruxelles, qui forme, dans la direction du Sud, le dernier chaînon, reconnu ici, de l'aire de dispersion de la *Terebratula grandis* et en général des gisements fossilifères diestiens.

(1) Voir le 2me fascicule de : *Mélanges géologiques et paléontologiques*, partie 1. *Contribution à l'étude des sables pliocènes diestiens*, par E. Van den Broeck. Ann. Soc. Roy. Malacologique de Belgique. Tome XIX, 1884. Mémoires, pp. 7, 27.

Ni dans les massifs de sables ferrugineux qui couronnent quelques hauteurs des environs de Bruxelles, de Grammont, etc., ni dans ceux des collines qui s'étendent au Nord de Renaix et de Bailleul, au Sud d'Ypres et dans la région de Cassel, nulle part enfin dans cette succession de hauteurs qui s'échelonnent de l'Est à l'Ouest jusqu'au Cap Blanc-Nez, jamais on n'a signalé la *Terebratula grandis*, ni aucun autre fossile caractérisant le pliocène diestien.

A l'exemple de A. Dumont, on se base généralement sur la composition minéralogique, comme sur la position stratigraphique, de ces sables ferrugineux du sommet des collines précitées, pour les rapporter au pliocène diestien. La preuve paléontologique a jusqu'ici fait complètement défaut.

Plus ces dépôts s'éloignent vers le Sud et vers l'Est de la région d'Anvers, plus ils s'élèvent au-dessus du niveau de la mer, mais avec des irrégularités et des ravinements de la base fort accentués par places, allure qui semble même, dans nos contrées, caractéristique de la formation diestienne.

Constatée à la cote — 5 environ dans les travaux maritimes du port d'Anvers, la base du Diestien s'enfonce rapidement vers le Nord, au point de dépasser la profondeur de 365 mètres sous le niveau de la mer à Utrecht.

Dans la région de Tessenderloo, au Sud-Est d'Anvers, ce niveau stratigraphique remonte au contraire à la cote + 24 (1) et les sédiments diestiens, de 5 ou 6 mètres qu'ils ont à Anvers, atteignent environ une vingtaine de mètres de puissance. Plus loin au Sud-Est, dans la colline du Bolderberg, la base du Diestien remonte jusqu'à la cote + 50, ce qui ne l'empêche pas de descendre brusquement à la cote + 28 à la minime distance d'un kilomètre plus au Nord-Ouest.

De même, à Diest et à Zeelhem, le Diestien qui, dans la région environnante, assez accidentée, montre un développement de plus de 60 mètres d'épaisseur, redescend de nouveau jusqu'aux bas niveaux de 4 à 6 mètres au-dessus de la mer, tandis qu'à Waenrode, à 6 ou 7 kilomètres à peine au Sud de Diest, la base des sables ferrugineux diestiens remonte jusqu'à la cote + 63. Il y a là, comme en bien d'autres points du bassin, de véritables vallées souterraines comblées par le Diestien et indépendantes de l'allure générale de la grande nappe de ces sédiments pliocènes.

Enfin, entre Louvain et Bruxelles, la base du Diestien, en dehors

(1) Renseignement fourni par un puits creusé un peu au Sud de Tessenderloo par M. F. Peeters.

du plongement général vers le Nord, ravine capricieusement les dépôts variés sous-jacents et s'observe à toutes les altitudes comprises entre les cotes + 40 et + 80. Il semblerait vraiment que les eaux de la mer diestienne, dont les dépôts reposent d'ailleurs, partout en Belgique, en discordance très accentuée sur les formations tertiaires antérieures, ont dû faire dans nos contrées une invasion assez brusque pour y combler les reliefs préexistants du sol, sans avoir eu le temps d'opérer le phénomène ordinaire d'arasement et de nivellement du territoire envahi.

Dans les hauteurs du Nord-Ouest de Bruxelles la base du pliocène diestien remonte à la cote 75. A Grammont on la retrouve à la cote 115. Dans les collines de Renaix on la note vers l'altitude de 135 mètres et enfin à Cassel et au Cap Blanc-Nez elle s'élève jusqu'à la cote 143.

En traversant le détroit, on arrive dans la région des falaises et des collines crayeuses du Kent, où les *North Downs* montrent, à l'altitude de 150 mètres, et plus haut encore, de petits lambeaux isolés de sables grossiers, ferrugineux, reposant directement sur la craie blanche.

Le Prof. J. Prestwich et sir Ch. Lyell qui, en 1857, rattachaient ces sables au pliocène diestien, y avaient signalé la présence de quelques empreintes peu déterminables, parmi lesquelles un *Turbinolia* d'aspect pliocène et des Térébratules paraissant bien être la *Terebratula grandis*. Les recherches faites à plusieurs reprises depuis lors, n'ont pu parvenir à faire retrouver ce dernier fossile, non plus qu'aucun autre caractéristique de la formation diestienne.

Lors d'une exploration que j'ai faite avec MM. Rutot et Craven, dans les falaises qui s'étendent entre Folkestone et Douvres, nous n'avons pu, comme bien d'autres, observer que des amas de sable ferrugineux, à facies diestien il est vrai, mais totalement privé de vestiges organiques.

Les empreintes méconnaissables que, de temps à autre, quelques observateurs ont eu la chance de rencontrer dans le dépôt ferrugineux des *North Downs* paraissaient pouvoir se rapporter plutôt à des formes éocènes qu'à des espèces diestiennes et commençaient à mettre complètement en doute l'âge pliocène du dépôt, lorsqu'il y a neuf mois environ, M. Clément Reid, membre du service géologique du Royaume-Uni — auquel j'avais eu antérieurement l'occasion de montrer en détail les conditions de gisement de nos empreintes fossilifères diestiennes des massifs ferrugineux du Brabant et du Limbourg — parvint enfin à résoudre définitivement cet intéressant problème.

Dans des blocs de sable ferrugineux recueillis par lui dans les cavités superficielles de la craie, à plus de 200 mètres au-dessus de la mer,

à Lenham, près de Maidstone, dans le Kent, M. A. Reid a observé une quarantaine d'espèces de fossiles, dont 24 ont pu être spécifiquement déterminés par MM. Reid, Sharman et Newton (1). Ces espèces font nettement rapporter le dépôt ferrugineux qui les contient au Coralline Crag, c'est-à-dire à notre étage diestien ou pliocène inférieur. La *Terebratula grandis* fait partie, avec d'autres espèces caractéristiques, de cette faunule. L'âge diestien des dépôts ferrugineux des collines du Kent est donc maintenant hors de doute et il en résulte que l'âge pliocène de la succession de lambeaux ferrugineux couronnant les collines alignées entre Everbergh et les *North Downs* semble suffisamment établi par la nature des éléments fauniques observés des deux côtés de cette chaîne assez continue. Il y a plus; car l'objet principal de la présente notice est de fournir la preuve paléontologique, vainement cherchée jusqu'ici, de l'existence de fossiles diestiens dans la région médiane de la chaîne de collines s'étendant depuis la Flandre belge jusqu'au Cap Blanc-Nez.

Je veux parler de la découverte de la *Terebratula grandis*, faite il y a quelque temps déjà, par notre collègue M. Ad. Piret, sur les hauteurs de Wevelghem, entre Menin et Courtrai.

En m'annonçant cette importante observation, M. Piret a bien voulu offrir au Musée royal d'Histoire naturelle l'échantillon qu'il a eu l'obligeance de signaler à mon attention. Un seul exemplaire de la Térébratule a été constaté. Il est représenté, non par une simple empreinte, mais par un moule interne, joint à des parties encore adhérentes et bien conservées du test calcaire de la coquille.

Ce précieux vestige de la faune diestienne a été trouvé parmi des amas de plaques ferrugineuses identiques à celles que l'on constate dans les gisements diestiens des collines de la Flandre.

Un collectionneur de l'endroit a affirmé à M. Piret n'avoir jamais rien observé de semblable dans la région de Wevelghem, ce qui paraît indiquer qu'il n'y a sans doute point là de gisement fossilifère proprement dit. Il est probable même, vu la constitution géologique de la région et la faible altitude du point où le fossile a été recueilli, que, de même que les grès parmi lesquels il se trouvait, c'est comme élément remanié de la surface du sol qu'il faut considérer ce document ; mais quoi qu'il en soit, le fait matériel de la présence dans ces régions de dépôts ferrugineux avec *Terebratula grandis* n'en subsiste pas moins avec toute sa portée, car il y a impossibilité absolue d'ad-

(1) *The pliocène Deposits of North Western Europe* by Arch. Geikie and Clement Reid, dans : Nature, N° 876, vol. 34. August. 12. 1886, pp 341-43.

mettre ici des phénomènes de transport ayant amené des matériaux de la région du Nord ou du Nord-Ouest. Le contraire serait seul possible.

La découverte de M. Piret a pour résultat de confirmer définitivement l'âge pliocène diestien des lambeaux ferrugineux échelonnés entre les points fossilifères d'Everbergh et des *North Downs*. De plus, elle permet d'affirmer la nature franchement marine du dépôt glauconifère diestien, qui a dû s'étendre autrefois au dessus de la plaine des Flandres, et dont nous retrouvons aujourd'hui les rares témoins, localisés dans la bordure méridionale de ce vaste bassin pliocène.

L'hypothèse d'un fleuve diestien qui aurait autrefois coulé de l'Ouest vers l'Est, se dirigeant d'Angleterre vers les Flandres française et belge, pour s'ouvrir dans le golfe pliocène de la province d'Anvers, hypothèse ingénieuse émise il y a une douzaine d'années par notre collègue M. J. Ortlieb (1), doit être définitivement abandonnée pour faire place à la thèse d'une mer peu profonde couvrant toute la Basse Belgique et s'ouvrant largement vers le Nord.

Le sol des deux Flandres belges, de la province d'Anvers, d'une bonne partie du Brabant et du Limbourg a dû disparaître sous les eaux de cette mer diestienne. On remarquera que cette disposition est conforme à celle qu'indique la carte dressée par M. le Prof. Gosselet dans son Esquisse géologique du département du Nord (2) pour la répartition des plaines émergées et des eaux de la mer diestienne dans nos régions.

Parmi les réflexions que provoquent de telles constatations, il en est une qui s'impose tout d'abord, et qui fait attribuer aux phénomènes d'érosion et d'ablation ayant fait disparaître cette immense nappe de sables glauconifères des plaines de la Flandre et du Brabant, une énergie et une rapidité qui semblent difficiles à concilier avec l'intensité et la durée des facteurs ayant pu effectuer ces phénomènes pendant la période quaternaire. Il peut être utile de signaler que les accumulations de cailloux arrondis et ovoïdes de silex, analogues à ceux de la base du Diestien, que l'on observe dans les dépôts quaternaire des régions où a dû s'effectuer l'ablation de la nappe diestienne, pourraient avoir leur source précisément dans le phénomène de cette dénudation post-pliocène. Le seul apport des « eaux sauvages »

(1) *Les alluvions du Rhin et les sédiments du système diestien dans le Nord de la France et en Belgique*, par J. Ortlieb. Annales Soc. Géologique du Nord, tome III, 1876, p. 94.

(2) *Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines*, par J. Gosselet, 3e fascicule : Terrains tertiaires. Voir Atlas, pl. XIV A.

de la période quaternaire pourrait difficilement expliquer, sans un contingent de cailloux tertiaires préexistants et, remaniés sur place, après l'ablation des sables diestiens, les accumulations parfois considérables de ces cailloux, qui manquent d'ailleurs plus au Sud, comme dans les plaines de Lille, par exemple, lesquelles ne furent jamais recouvertes par les eaux de la mer diestienne.

Lorsqu'on considère l'ensemble du bassin diestien et qu'on le voit reposer, par ses témoins du bord méridional, surmontant des couches éocènes et crétacées, à 150 et à 200 mètres au dessus de la mer, comme dans le Kent et dans le Nord de la France ; lorsqu'on le voit s'abaisser, dans la région médiane du bassin, à peu près au niveau de la mer, comme à Diest et à Anvers et descendre enfin, dans le Nord, à plus de 365 mètres comme dans le sous-sol d'Utrecht (1) une conclusion intéressante vient s'offrir à l'esprit. C'est qu'une telle disposition ne peut être que le résultat de mouvements du sol, postérieurs à la sédimentation diestienne. Il est à noter que la faune diestienne, depuis les collines du Kent jusqu'aux profondeurs du sous-sol d'Utrecht, présente partout les mêmes caractères bathymétriques et s'oppose ainsi à l'hypothèse d'une disposition primordiale en bassin profond, fortement déprimé vers le Nord, et à plages largement étalées vers le Sud.

Puisqu'il faut donc admettre des mouvements du sol postérieurs au dépôt du diestien, ne pourrait-on essayer de décomposer ces mouvements en leurs diverses phases et d'en établir la chronologie ?

Pour répondre à cette question, il convient d'abord de faire remarquer le contraste, — bien indiqué dans la carte jointe au présent travail, — qui existe entre l'extension du bassin diestien dans la région méridionale et la localisation indiscutable du dépôt suivant : le pliocène scaldisien, confiné dans la partie septentrionale du bassin. Ce contraste montre que, déjà pendant cette seconde phase de la période pliocène, *un mouvement de relèvement vers le Sud* a dû s'opérer et amener ainsi l'émergence, définitive jusqu'à ce jour, de la vaste région que le pliocène diestien venait de recouvrir au Sud d'Anvers. Le Scaldisien tout entier est lui-même un dépôt essentiellement côtier et littoral, formé dans des eaux incontestablement moins profondes

(1) Dans le sondage d'Utrecht, le sable pliocène inférieur ou diestien, surmonté de 82 mètres de scaldisien, et de 156 mètres de dépôts post-pliocènes, a été rencontré à 242 mètres sous le sol et se continuait encore à 369 mètres. La cote du forage étant environ + 4, cette épaisseur de 127 mètres fait descendre à plus de 365 mètres sous le niveau de la mer la base, encore inconnue, du diestien dans ces parages.

que celles du Diestien ; la faune, comme la stratigraphie, en fait foi.

Pendant la période quaternaire le relèvement de notre sol dut certainement s'accentuer. Il serait fort difficile d'expliquer sans cela la profondeur de vingt mètres, et plus, de certaines des vallées souterraines formées par l'alluvion fluviale ancienne dans diverses régions de la Flandre ; et il serait difficile aussi de se représenter, sans un relèvement quaternaire du sol, l'accumulation plus considérable encore des dépôts fluviaux quaternaires qui bordent le littoral belge et dont témoignent si nettement les coupes du puits artésien d'Ostende et de celui de Blankenberghe, actuellement en cours de forage.

C'est précisément le relèvement quaternaire du sol de nos régions qui a dû permettre aux eaux abondantes qui le sillonnèrent à cette époque l'ablation si complète du plateau incliné que formaient autrefois les plaines de la Flandre et du Brabant ; mais comme actuellement la base du quaternaire s'observe à Ostende et à Blankenberghe à des profondeurs d'environ une trentaine de mètres sous le niveau de la mer, il semble difficile d'attribuer cette disposition à autre chose qu'à un nouveau mouvement du sol, mais effectué cette fois en sens contraire du premier et après la sédimentation de cette importante masse d'alluvions quaternaires.

C'est cet abaissement du sol, vers la phase terminale de la période quaternaire, qui dut provoquer la nouvelle et dernière invasion marine que l'on constate en Hollande et dans le Nord de la Belgique par l'apport des dépôts sableux marins qui recouvrent, dans la Campine et dans les Flandres, l'alluvion ancienne quaternaire d'origine fluviale.

Il convient assurément de ne faire appel aux mouvements d'élévation et d'abaissement du sol que dans les limites de la plus stricte nécessité et avec une sérieuse concordance de nombreux faits à l'appui ; mais, dans le cas présent, je pense qu'il serait difficile, sinon impossible, de retracer l'histoire physique de nos régions depuis le Pliocène jusqu'à nos jours, et cela en tenant strictement compte des faits observés, sans faire intervenir le double mouvement auquel je viens de faire allusion.

La carte qui accompagne et complète la présente note réclame quelques mots d'explication. En la dressant, mon intention n'était tout d'abord que de faire apprécier le contraste existant entre l'aire actuellement recouverte par les dépôts pliocènes diestiens, en Belgique, et celle que les eaux de la mer diestienne ont autrefois occupée.

La diminution de surface des eaux pliocènes dans nos régions pendant la période scaldisienne pouvait, sous forme de tracé

graphique complémentaire, offrir quelque intérêt et confirmer les conclusions du présent travail sur la réalité du mouvement d'émersion de notre sol pendant la dernière phase de la sédimentation pliocène.

Mais, à la carte ainsi construite, il nous a paru utile d'adjoindre un croquis, aussi fidèle que possible, de la disposition générale des grands massifs tertiaires antérieurs.

En effet le figuré des massifs miocène, oligocène et éocène montre clairement que le retrait successif et en séries parallèles de ces grandes masses de sédiments anté-pliocènes, échelonnés vers le N.-N. E. a fait subitement place, avec l'arrivée du Pliocène, à une disposition de la ligne de rivages plus en harmonie avec la répartition actuelle des terres et des mers dans nos régions.

Pour ne pas laisser se perdre cet élément intéressant de l'histoire du Pliocène, force m'a été de figurer la répartition des grandes divisions du Tertiaire dans la basse et dans la moyenne Belgique, et cette occasion m'étant offerte, j'ai tenu à exécuter ce croquis avec toute la précision possible.

Au lieu de me baser simplement sur les cartes qui, copiées les unes sur les autres avec certaines modifications, se sont succédé depuis quelque temps, j'ai mis en œuvre indistinctement tous les éléments dont il m'a été possible de disposer : cartes, textes et manuscrits publiés ou non et j'y ai apporté, en me basant sur mes propres opérations de levé géologique depuis 1880, sur mes rectifications des cartes de ceux de mes confrères en géologie dont j'ai utilisé les travaux, tout le soin, toute la conscience et l'impartialité désirables.

Je suis de la sorte arrivé à fournir un travail dont la comparaison avec les cartes géologiques de notre bassin tertiaire publiées jusqu'ici montre l'étape considérable franchie depuis moins d'une dizaine d'années.

Les progrès acquis dans la région de la province d'Anvers sont dus, en grande partie, aux travaux de MM. Cogels et van Ertborn, dont toutefois une partie des levés géologiques et des conclusions ne se sont point trouvés justifiés par les études sur le terrain, que j'ai opérées après la publication de ces levés. C'est donc après modification justifiée que l'interprétation donnée aux résultats des géologues précités se trouve exposée dans la carte ci-annexée.

Dans la partie orientale du Brabant, dans le Limbourg et dans la province de Liége, les progrès acquis sont dus aux travaux effectués par M. Rutot (pour l'Éocène) et par moi (pour l'Oligocène, le Miocène et le Pliocène) pendant nos levés exécutés pour la Carte géologique au $\frac{1}{20000}$.

Le croquis que j'ai dressé résume, soit les allures des massifs principaux de feuilles levées par nous et publiées, telles que celles de *Bruxelles*, *Bilsen*, *Landen*, *Heers*, *St-Trond*, soit de feuilles dont le levé est, ou bien entièrement terminé, mais resté manuscrit, telles que celles d'*Aerschot*, *Diest*, *Montaigu*, *Tirlemont*, *Hannut*, *Montenaeken*, ou bien fort avance, telles que celles de *Waremme*, *Momalle*, *Alleur*, *Looz*, etc.

L'examen des régions représentées par ces feuilles et que le quadrillé de la carte permet de repérer aisément, montre par la comparaison avec la dernière carte géologique parue, celle de M. le Prof. G. Dewalque, (Liége 1879), les progrès accomplis depuis cette époque rapprochée.

Les considérations qui précèdent ayant suffisamment justifié, je pense, le soin que j'ai apporté à la confection de mon Esquisse des dépôts tertiaires supérieurs de la moyenne et de la basse Belgique, je n'aurai plus que quelques mots à dire de la légende qui accompagne cette carte.

La couleur carmin, en teinte plate, représente les régions où l'émersion semble avoir été définitive depuis la sédimentation pliocène diestienne, c'est-à-dire dans lesquelles le Scaldisien ne s'est pas déposé postérieurement, par suite du mouvement d'émersion qui s'effectua vers cette époque.

Dans la partie plus septentrionale, formant le golfe d'Anvers proprement dit, où la teinte plate du carmin se trouve interrompue et treillisée en blanc, les sédiments diestiens ont été recouverts par ceux du Scaldisien, ce qui ne veut nullement dire — il importe de le constater — que toute cette région soit actuellement scaldisienne. Loin de là, car un phénomène postérieur de dénudation a, par places, et surtout dans toute la partie du N.-E. de ce massif, enlevé les sables préexistants du Scaldisien, pour n'y laisser actuellement à découvert que ceux du Diestien, qui leur servaient de substratum.

C'est seulement dans la région de la vallée de l'Escaut que le Scaldisien est resté généralement *in situ* et formant le substratum des dépôts quaternaires et modernes.

Un vestige encore mal défini de la formation scaldisienne paraît pouvoir être indiqué avec quelque certitude comme un affleurement sous-marin, non loin de Heyst, en face de la côte; de même, sur le sommet de petites éminences que j'ai explorées avec M. A. Rutot, au Sud de la feuille de Maldeghem, à l'Est de Bruges, la présence de coquilles et d'ossements d'origine scaldisienne fait croire, qu'avant le grand phénomène de dénudation quaternaire qui a aplani le sol des Flandres,

les sédiments scaldisiens s'étendaient plus ou moins parallèlement à la ligne actuelle des côtes et à une certaine distance de celles-ci. La limite théorique que j'en ai tracée ne présente, faute de documents suffisants, qu'une approximation très relative.

Le grisé carminé qui recouvre les deux Flandres, ainsi qu'une partie du Brabant et de la province du Hainaut rend compte au contraire, avec une approximation qui me paraît difficile à contester, de l'étendue du territoire considérable autrefois recouvert par les eaux de la mer diestienne et maintenant qu'il est acquis, par la découverte d'un exemplaire authentique de la *Terebratula grandis*, que les amas de sables ferrugineux qui s'étendent en chaînons continus, depuis les gites fossilifères diestiens du Kent, en Angleterre, jusqu'à ceux d'Everbergh et de Diest, sont bien des vestiges, respectés par la dénudation quaternaire, de cette immense nappe de sables glauconifères ; cela étant acquis, dis-je, on ne pourra plus guère mettre en doute l'extension considérable, dans nos plaines flamandes, d'un dépôt à peu près complètement disparu et dont seuls les cailloux de base, si caractéristiques et si constants, remaniés et accumulés dans le quaternaire de ces régions, représentent, outre les amas précités et figurés sur la carte, les derniers et seuls vestiges.

Il est intéressant de constater qu'entre l'extension primitive et la répartition actuelle, comme dans les changements d'altitude de dépôts aussi récents que ceux du Pliocène diestien, il puisse y avoir à constater des différences aussi grandes, et de tels faits montrent clairement la difficulté que l'on éprouve à apprécier les répartitions successives des terres et des mers aux différentes périodes de l'histoire de la terre, en se basant trop strictement sur les données de la répartition actuelle des sédiments tels que l'observation nous les montre.

LES FOSSILES COBLENZIENS DE ST-MICHEL,

PRÈS DE SAINT-HUBERT,

PAR

Ferd. Béclard

Secrétaire de la direction du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

PLANCHES III, IV ET V

Au mois de juillet de l'année dernière, je recevais de M. Romain Beaujean, directeur honoraire d'école moyenne de l'État, à St-Hubert, la lettre suivante :

« J'ai appris que des ouvriers travaillant à la construction d'un chemin dans la forêt de St-Hubert, venaient de découvrir, dans un déblai, des coquillages et différentes pierres curieuses.

Craignant que, par ignorance et maladresse, ils ne détruisent des fossiles sans doute utiles à la science, je me suis rendu le lendemain au lieu indiqué, situé à 6 kilomètres au nord de notre ville, à une altitude d'environ 500 mètres et dans un terrain qui me paraît appartenir au système coblenzien de Dumont.

Ce chemin longe à mi-côte un versant très rapide, de 4 kilomètres à peu près de longueur, descendant dans une gorge profondément encaissée, et, par suite de la forte pente de ce versant, il présente d'un côté un talus en déblai et un remblai du côté opposé.

Au pied d'un de ces talus, d'une hauteur verticale de 4 à 5 mètres, les ouvriers ont mis à nu une veine de 2 à 3 mètres de largeur renfermant une assez grande quantité de coquilles et d'empreintes de restes de mollusques.

A un peu plus d'un kilomètre à l'ouest de ce point, toujours sur le même tracé du chemin, se trouve un second gîte, mais moins riche, semble t-il, que le premier.

Il est à présumer que les ouvriers rencontreront de nouveaux bancs fossilifères.

J'ai recueilli quelques unes de ces pétrifications; j'ignore quelle

valeur elles peuvent présenter au point de vue géologique et paléontologique.

Je crois que des fouilles dirigées par une personne compétente seraient couronnées de succès. Je laisse ces questions à l'appréciation de votre honorable directeur à qui vous voudrez bien, je vous prie, soumettre la chose.

Si des fouilles sont entreprises, il est important qu'elles aient lieu de suite, car des curieux et des amateurs enlèveront sans tarder les pièces qui leur conviendront.

J'ai déjà fait réunir les fossiles que des ouvriers avaient emportés et recueillir ceux qui se trouvaient disséminés dans les déblais ; je vais vous les expédier et je vous conserverai ce que je pourrai encore me procurer.

Je m'empresse de vous donner à la hâte ces renseignements, car la découverte de fossiles en Ardenne est chose assez rare. Je suis du reste à votre disposition, etc.... »

Les fossiles dévoniens de l'Ardenne, et je pourrais ajouter de tout le bassin dévonien belge, sont, en effet, très peu connus.

Tandis que la faune conchyliologique des autres formations a fait l'objet, dans le pays, de nombreux et importants travaux descriptifs, la paléontologie de ce terrain est restée à l'écart et l'on ne pourrait guère citer jusqu'à présent que les remarquables publications de M. J. Gosselet, le savant professeur de la Faculté des Sciences de Lille, qui a particulièrement étudié le Dévonien de la Belgique et du Nord de la France, et celles de l'éminent et regretté professeur de l'Université de Liége, M. L.-G. de Koninck, que la science vient de perdre il y a quelques jours à peine (1).

Cependant le Dévonien est largement représenté chez nous; on peut y suivre tout son développement. Les gîtes fossilifères, facilement accessibles, sont nombreux et excessivement riches en nombre et variétés de formes ; les moins connus sont encore ceux de l'Ardenne belge ou du terrain rhénan de Dumont.

C'est sur les conseils du savant directeur du Musée royal d'histoire naturelle et assuré de l'appui éclairé et sympathique que M. Ed. Dupont voulait bien donner à mes travaux, que j'ai entrepris, depuis quelques années, l'étude de nos fossiles dévoniens.

(1) Dans sa *Géologie de la Belgique*, Tome second, 1881, Mr M. Mourlon a donné, pp. 3-32, d'après L.-G. de Koninck, M. Dewalque et lui-même, plusieurs listes de fossiles du terrain dévonien de notre pays.

Qu'il me soit permis de profiter de l'occasion qui m'est offerte aujourd'hui pour lui en donner un témoignage de ma reconnaissance.

Mais j'en reviens aux fossiles de St-Michel.

Je m'empressai de faire part à M. Dupont de l'intéressante communication de M. R. Beaujean et M. J. Purves, conservateur au Musée et l'un de nos confrères de la Société, fut prié d'explorer les gîtes qui venaient de m'être signalés et de faire simultanément l'étude stratigraphique des dépôts qui les renfermaient. Une abondante récolte de fossiles fut le résultat des fouilles de quelques jours. En cette occasion encore, le concours de M. Beaujean ne fit pas défaut.

Je me bornerai à faire connaître, dans la présente notice, les fossiles qui me furent adressés personnellement, quitte à complèter mon travail si je suis, comme j'ose l'espérer, autorisé à publier dans les Mémoires de notre Société, ce que je pourrais rencontrer d'intéressant ou de nouveau dans les spécimens réunis par M. Purves.

Je me restreindrai aussi à ne décrire en détail — après toutefois avoir donné la liste, aussi complète qu'il m'est possible, des espèces en ma possession — que les formes nouvelles ou peu connues, de même que celles qui, représentées dans les horizons géologiques équivalents des pays voisins, ont été insuffisamment décrites jusqu'ici.

Je demanderai à la Société de vouloir bien me permettre, si mon travail est agréé, d'y joindre quelques figures limitées au strict nécessaire, mais qui sont indispensables pour l'intelligence du texte descriptif.

Les formes dont je vais m'occuper appartiennent aux assises inférieures du système coblenzien, et j'y constate la présence de presque toutes espèces rangées par M. Gosselet dans le grès d'Anor et la Grauwacke de Montigny-sur-Meuse, qui lui est supérieure (1).

On sait que le savant professeur de Lille a adopté la série suivante pour la classification du Dévonien inférieur de l'Ardenne française (2).

(1) Tableau de la faune coblenzienne. Ann. Soc. Géol. du Nord. T. XIII, 1886, p. 293, juin 1886.

(2) Bull. Soc. Géol. de France, 3e série, T. XI, p. 682.

Gedinnien.

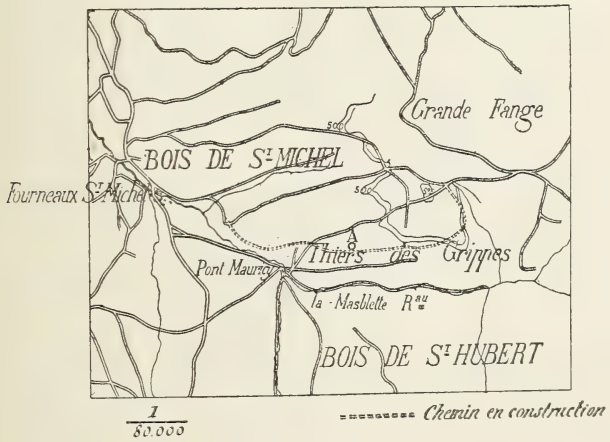
Coblenzien
- Grès d'Anor (Taunusien).
- Grauwacke de Montigny (Hunsruckien).
- Grès noir de Vireux (Ahrien).
- Schistes rouges et poudingue de Burnot.
- Grauwacke de Hierges : inférieure, zone à *Sp. arduennensis*.
- Grauwacke de Hierges : supérieure, zone à *Sp. cultrijugatus*.

Eifelien.

M. Dupont, qui fait également l'étude stratigraphique de ce terrain dans l'Ardenne belge, n'ayant pu terminer encore ses travaux par suite de circonstances qu'il ne m'appartient pas de mentionner ici, j'indique la classification adoptée par M. Gosselet, afin de pouvoir préciser davantage la position des fossiles dans la série.

Le gîte principal de St-Michel est situé à 400 mètres au nord du ruisseau « *La Masblette* », à l'endroit appele « *Thiers des Grippes* ».

Sa position est exactement indiquée par le point *A* sur la réduction ci-dessous de la partie nord-ouest de la feuille de Saint-Hubert, d'après la carte militaire.



Les fossiles se trouvent, suivant les observations faites par M. Purves, dans un grès gris argileux avec schistes grossiers plus ou moins micacés; ils proviennent des bancs altérés, aussi, la plupart, pour ne pas dire tous, sont malheureusement à l'état de moules et d'empreintes plus ou moins bien conservés, et, dans la seule partie dont je m'occuperai ici, j'ai été obligé d'écarter une dizaine de formes douteuses, m'étant imposé comme règle absolue de ne pas charger la synonymie, déjà si compliquée, de la paléontologie dévonienne.

LISTE DE LA FAUNE COBLENZIENNE DE St MICHEL

CÉPHALOPODES

Orthoceras, sp.

LAMELLIBRANCHES

Avicula lamellosa, Goldf.
Pterinea costata, Goldf.

BRACHIOPODES

Spirifer Beaujeani, n. sp.
— *primœvus*, Stein.
— *daleidensis*, Stein.
— *Decheni ?* Kayser.
— *Gosseleti*, n. sp.
Cyrtina heteroclita, Defr.
Athyris undata, Defr.
Rhynchonella Stricklandi, Sow.
— *daleidensis*, F. Rœm.
— *Pengelliana ?* Davids.
— *conf. Fitchana*, Hall.
Orthis circularis, Sow.
— *strigosa*, Sow.
Streptorhynchus umbraculum, Schloth.
Strophomena Murchisoni, var. A, Arch. et Vern.
— *Sedgwicki*, Arch. et Vern.
— *subarachnoidea*, Arch. et Vern.
— *plicata ?* Sow.
— *piligera*, Sandb.
— *protœniolata*, Maur.
— *sp.*
Chonetes Boblayei ? de Vern.

BRYOZOAIRES

Fenestella, sp.

CRINOÏDES

Ctenocrinus decadactylus, Bronn.

CORALLIAIRES

Pleurodictyum, n. sp.

DESCRIPTION DES ESPÈCES

CÉPHALOPODES

Orthoceras sp.

J'ai trouvé, parmi mes fossiles, un fragment d'Orthocère de forme conique, à section transversale circulaire, ne comprenant qu'une série de quatre loges assez concaves, chacune de 10 mm. de hauteur, la supérieure ayant un diamètre de 38 mm. et l'inférieure de 32 mm ; la position du siphon, dont le diamètre n'atteint que 3 1/2 mm, est subcentrale ; le bord des cloisons est un peu oblique et faiblement sinueux. Le têt n'est pas conservé.

Ces caractères sont insuffisants pour établir la spécificité de ce Céphalopode.

LAMELLIBRANCHES

Avicula (Pterinea) lamellosa. *Goldf.*

Pl. V, fig. 4, 5.

PTERINEA LAMELLOSA.		Goldf. 1826, *Petref. Germ.* II, p. 136, pl. CXX, fig. 1 *a*.
AVICULA OBSOLETA.		Goldf. 1826, *Ibid.*, p. 124, pl. CXVI, fig. 1 *a* (non 1 *b*).
PTERINEA LAMELLOSA.		Sowerby. 1842, *Trans. Geol. Soc. London,* 2nd. series, vol. VI, p. 408, pl. XXXVIII, fig. 1, 2.
—	—	F. Roemer, 1851-56. *H. G. Bronn's Lethœa Geogn. III Ausg.* p. 407.
—	—	Zeiler, 1857, *Verhandl. Natur.-hist. Ver. Jahr. XIV,* p. 46, pl. III, fig. 1, 2, 3.
—	—	A. Krantz, 1857, *Verhandl. Natur.-hist. Ver. Jahr.XIV,* p. 157, pl, IX, fig. 4.
—	—	E. Kayser, 1882. *Jahrb. d. preuss. geol. Landes.* p. 125,
AVICULA	—	O. Follman, 1885, *Verhandl. Natur.-hist. Ver. Jahr. XLII,* p. 196.

Petit lamellibranche élégamment orné ; le corps des valves est obliquement ovale et très bombé. La taille de la valve gauche que je figure, est de 17 mm. dans le sens de sa plus grande longueur, c'est-à-dire diagonalement de l'extrémité du crochet au point extrême du bord palléal. La ligne cardinale, droite, atteint 26 mm. par suite de l'extension prise par l'aile postérieure qui a plus du double de l'étendue de l'oreillette antérieure. Celle-ci, qui descend un peu obliquement par rapport à la charnière, est écartée du corps de la valve par un large sinus à fond arrondi mais faiblement concave, puis le reste de l'oreillette prend la forme d'un petit bourrelet accentué, s'élargissant à la base, tandis que l'aile postérieure, se séparant de la coquille par une dépression brusque, à peu près verticale, se prolonge uniformément

sur un même plan; le bord postérieur est largement échancré et dessine une courbe concave très nette pour se terminer en pointe à l'extrémité de la ligne cardinale.

La coquille forme, comme je viens de le dire, entre les deux oreillettes, une partie proéminente, arrondie au-dessus, très renflée au crochet, quasi pointu et qui se recourbe sur la ligne cardinale sans la dépasser sensiblement. La partie inférieure s'élargit assez fortement pendant que sa convexité s'atténue.

Cette petite valve est couverte, entre les deux oreillettes, de 12 à 14 côtes longitudinales assez fortes, prenant naissance au crochet et rayonnant vers le bord inférieur ; entre ces côtes viennent s'en intercaler d'autres plus fines, portant leur nombre total à une vingtaine. Ces plis sont coupés transversalement par une dizaine de lamelles concentriques, assez régulièrement espacées depuis le sommet et dont le bord de chacune est fortement soulevé et délicatement festonné.

Les ailes sont garnies d'un même nombre de lamelles soulevées et portent également des traces de petites côtes ou stries longitudinales, quoique faibles et seulement visibles à la loupe.

M. O. Follmann, dans son étude des Aviculides dévoniennes (1), s'appuie sur l'absence d'une ornementation semblable des oreillettes chez l'*Avicula obsoleta*, Goldf., pour la séparer de l'*Avicula (Pterinea) lamellosa* du même auteur, dont elle possède cependant la forme et des ornements absolument identiques sur la partie centrale de la coquille, et il compare à cet effet les fig. 1, pl. 116, et 1, pl. 120, de l'atlas de *Petrefacta Germaniæ*.

M. E. Kayser (2), au contraire, considère l'empreinte de la valve isolée du quarzite taunusien d'Abentheuer, dans le Hunsrück, décrite par Goldfuss sous le nom d'*Avicula obsoleta* et figurée pl. 116, fig. 1 *a*, comme appartenant à la *Pterinea lamellosa*, et je suis aussi de cet avis. Je vais essayer de le motiver.

Les collections du Musée de Bruxelles renferment plusieurs exemplaires de cette forme. Or on peut voir que l'ornementation des oreillettes dépend surtout de l'état de conservation de la coquille. J'en ai où elle est bien marquée, d'autres où elle est presque entièrement effacée; j'ai même un moule qui présente le cas contraire, c'est-à-dire que le corps de la coquille est lisse et l'aile postérieure, où l'on voit encore des traces de stries longitudinales, a des lamelles bien saillantes et ondulées.

(1) Loc. cit., p. 196.

(2) Jahrb. d. Konigl. preuss. geol. Landes für 1884, p. 11, note 1.

Au reste, peut-on se servir de l'empreinte d'une seule valve, incomplète et ne présentant que le côté interne, comme celle que Goldfuss a figurée, pour en établir une spécificité basée sur des caractères extérieurs? Je n'oserais m'y risquer.

Sous le nom de *Pterinea aculeata*, le Dr A. Krantz (1) a créé une nouvelle espèce qui, par sa forme et par les ornements extérieurs, affectés également par la fossilisation, se rapproche beaucoup de l'espèce qui nous occupe. Elle en diffère toutefois par la rangée d'épines garnissant son bord inférieur et qui ne paraissent avoir existé sur aucun des exemplaires que j'ai eu l'occasion d'étudier. M. O. Follmann, après avoir examiné l'original, est porté à y voir le jeune âge de l'*Avicula obsoleta* (2). Sous le rapport de la taille et de la forme soit; mais les expansions spiniformes qui existent au bord de cette coquille, me paraissent être un caractère suffisant pour séparer les deux espèces.

Il me reste à signaler les écarts que je constate dans la comparaison même de la fig. 3, pl. 5, *Avicula obsoleta*, de M. O. Follmann, avec la figure 1 a, pl. 116, qu'en a donnée Goldfuss. Elle en diffère en effet par sa forme triangulaire arrondie, plus uniformément convexe et même globuleuse, très large relativement à sa hauteur et dont l'axe est perpendiculaire à la ligne cardinale, puis par son crochet très proéminent et dépassant fortement (5mm.) la ligne cardinale; tandis que dans la figure de Goldfuss la valve a la même largeur, il est vrai, à une égale distance du bord palléal, mais sa longueur diffère de près d'un tiers (50mm. au lieu de 35mm.); ensuite l'axe de la coquille forme avec la ligne cardinale un angle de 100° et le sommet du crochet ne dépasse pas cette dernière; enfin, l'oreillette postérieure est proportionnellement beaucoup plus développée longitudinalement et transversalement. L'oreillette antérieure manque.

Pour ces raisons, je la considère comme une variété de l'*Avicula lamellosa*.

J'ai fait représenter pl. 5, fig. 6, les contours superposés des deux figures dont il s'agit.

Je n'ai découvert aucune trace de dents sur les moules internes.

L'*Avicula lamellosa* est citée de l'Ardenne par M. J. Gosselet (3) comme existant dans le grès d'Anor, la Grauwacke de Montigny et

(1) Loc. cit., p. 159, pl. 9, fig. 5.

(2) Loc. cit., p. 199, note 1.

(3) Tableau de la faune coblenzienne. Ann. Soc. Géol. du Nord, t. XIII, 1886, p. 307.

même dans la partie inférieure de la Grauwacke de Hierges; elle a été recueillie par M. Dupont, au sud de Couvin, avec la *Pt. costata*, dans la partie moyenne de son étage Burnotien (zone à *Sp. arduennensis)* et elle est décrite par les paléontologues allemands, des quarzites taunusiens et de la Grauwacke de Menzenberg, de Siegen, de Kemmenau, etc.

Pterinea costata. *Goldf.*

Pl. V, fig. 7-11.

Pterinea costata.	Goldfuss. 1826, *Petref. Germ. II,* p. 137, pl. CXX, fig. 4.
— —	Sowerby. 1842, *Trans. Geol. Soc. London,* 2nd. series, vol. VI, p. 408, pl. XXXVIII, fig. 3.
— —	G. et F. Sandberger, 1850-56. *Verst. Rhein. Schicht syst. in Nassau,* p. 292, pl. XXX, fig. 6.
— —	F. Roemer, 1851-56, H. G. Bronn's *Lethaea geogn.,* III Ausg., p. 407.
— —	A. Krantz, 1857, *Verhandl. Natur.-hist. Ver. Jahr.* XIV, p. 157.
— —	E. Kayser, 1880, *Jahrb. d. preuss. geol. Landes,* p. 260; Ibid., 1882, p. 124.
— —	O. Follmann, 1885, *Verhandl. Natur.-hist. Ver. Jahr.* XLII, p. 188.

Je possède plusieurs moules internes et des empreintes de valves gauches ayant conservé leur ornementation et d'autres ayant perdu leur têt.

Coquille de taille moyenne, dont le corps est obliquement ovale et fortement en relief entre les oreillettes, surtout à la partie supérieure. Le crochet, qui se termine en pointe, est très proéminent ; il dépasse parfois légèrement la ligne cardinale, mais, en général il ne va pas au-delà. A partir du tiers environ de la distance qui sépare le crochet du bord palléal arrondi, la coquille s'élargit parfois assez sensiblement, parfois moins, en même temps que la convexité s'atténue proportionnellement.

L'oreillette antérieure, dont le bord descend dans une direction formant avec le prolongement de la ligne cardinale un angle d'environ 45°, est peu développée. Une dépression brusque, à pente à peu près verticale, la sépare de la partie centrale de la valve, en produisant un large sinus concave, puis l'extrémité de l'oreillette reprend la forme convexe. L'oreillette postérieure est également séparée du corps de la valve par une dépression dont la pente a une inclinaison presque aussi accentuée et elle s'étend uniformément dans un même plan en dépassant la moitié et atteignant parfois les 2/3 de la longueur totale de la ligne cardinale. Le bord postérieur est échancré et va rejoindre, après avoir

décrit une courbe sinueuse, l'extrémité de la ligne cardinale, en formant un angle à sommet arrondi.

La coquille est ornée de 6 côtes bien saillantes, arrondies au-dessus, s'épaississant légèrement en descendant jusqu'au bord inférieur ; elles prennent toutes naissance dans le crochet. Les deux premières de ces côtes, du côté antérieur, sont plus rapprochées l'une de l'autre que les suivantes, à peu près également distantes. L'oreillette antérieure porte 3 côtes semblables ; elles font défaut sur l'oreillette postérieure, mais ici de fortes stries rayonnantes semblent en tenir lieu ; j'en ai compté jusque douze.

Les parties intercostales de la surface, qui sont très larges et faiblement excavées, de même que le sinus de l'oreillette antérieure, sont entièrement couvertes de stries rayonnantes très fines, très serrées, régulièrement espacées et nettement accusées. Toute la coquille, y compris les oreillettes, est garnie de stries analogues transverses, ayant la même disposition, de sorte que le têt présente un aspect quadrillé absolument régulier, sauf sur les côtes principales qui ne sont ornées que de ces seules stries transverses. On constate aussi, à l'aide d'une loupe, sur le têt bien conservé, que les stries transverses ont un bord lamellaire légèrement ondulé.

Voici maintenant les observations que j'ai faites sur les moules internes : Area cardinale droite, assez étroite, striée transversalement ; quatre dents antérieures rayonnantes, bien marquées, situées sous le crochet ; trois dents postérieures laminaires allongées, dont celle du milieu est la plus longue et la plus développée ; impression musculaire antérieure située tout contre et sous la première dent, à quelques millimètres du crochet et du bord inférieur de l'area ; impression musculaire postérieure, d'un diamètre double, située en dessous et à peu de distance de l'extrémité des dents de ce côté.

La partie gibbeuse du moule est irrégulièrement ponctuée.

Pour être complet, je dois ajouter que sur le côté gauche du crochet, à la hauteur de la base de la première dent, j'ai constaté, sur plusieurs moules, la présence d'un petit crochet ayant à peine un millimètre de saillie.

Sur un moule de valve droite, beaucoup plus plate, je ne vois que deux dents postérieures, l'inférieure étant la plus longue et proportionnellement beaucoup plus développée encore que la dent centrale postérieure de la valve gauche.

Tous les moules internes sont identiques à la fig. 4 b, pl. 120, *Pt. costata*, de Goldfuss.

En ce qui concerne les caractères extérieurs de la coquille, il y a de

grandes difficultés à la séparer des espèces voisines de cette forme. On connaît, parmi celles présentant le plus d'analogie avec l'espèce qui nous occupe, *Avicula Paillettei*, Vern., *Pterinea spinosa*, Phill. et *Pt. fasciculata*, Goldf.

Nous allons passer rapidement en revue ce qui a été dit de chacune d'elles.

de Verneuil a décrit et figuré, sous le nom d'*Avicula Paillettei* (1), la valve gauche d'une forme provenant des grès et grauwackes dévoniens de Chillon et de Guadalperal, en Espagne. C'est une « valve qui est très bombée et ornée de 6 côtes, les deux du côté antérieur étant plus rapprochées que les autres. Ces côtes paraissent avoir été garnies d'épines comme dans la *Pt. spinosa*, Phill. L'intervalle entre les côtes est orné de stries transverses et de stries longitudinales très fines. L'oreillette antérieure est séparée du reste de la coquille par un profond sillon et est moins développée que l'oreillette postérieure. Cette dernière n'offre à la surface que des stries transverses. »

Elle se distinguerait de l'espèce allemande par l'absence de stries longitudinales sur l'oreillette postérieure ; de l'espèce anglaise par ce même caractère, mais elle se rapprocherait davantage de cette dernière par les épines dont les côtes étaient ornées et qui ne paraissent pas avoir existé dans la *Pt. costata*, Goldf.

Outre mes exemplaires de S^{t}-Michel, j'ai été à même de passer en revue, au Musée de Bruxelles, une série de 85 spécimens, moules et empreintes, appartenant à ce groupe, qui ont été recueillis par M. le directeur Dupont et par moi-même dans différents gîtes fossilifères du dévonien inférieur des environs de Grupont. J'appuie donc ma manière de voir sur des matériaux considérables et présentant les états de conservation les plus variés.

1° En ce qui concerne l'absence des stries rayonnantes sur l'aile postérieure, seul caractère sur lequel de Verneuil s'est appuyé pour créer son *Avicula Paillettei*, je dois confirmer, malgré toute l'autorité qu'il faut reconnaître à l'illustre maître en matière de paléontologie, ce que M. O. Follmann a fait observer déjà (2) : l'absence des stries rayonnantes sur l'aile postérieure pourrait bien être le résultat de l'altération de cette partie de la coquille. J'ajouterai que j'ai des empreintes du têt où une moitié de l'aile postérieure a conservé les stries rayonnantes et où l'autre moitié les a perdues, et aussi des exemplaires où la striation longitudinale intercostale est presque effacée.

(1) Bull. Soc. Géol. de France, 2e série, t. XII, 1855, p. 1003, pl. 29, fig. 3.
(2) Loc. cit., p. 191.

Si cette manière de voir n'était pas admise, M. O. Follmann aurait eu le tort également de rapporter sa figure 1, pl. 5, où aucune des stries longitudinales intercostales n'est visible, à l'espèce de de Verneuil, sur laquelle elles sont, au contraire, nettement accusées.

Je pourrais ajouter que, dans la figure donnée par de Verneuil, l'oreillette antérieure porte des traces de l'existence de côtes rayonnantes comme dans la *Pt. costata*.

Mais M. O. Follmann fait connaître les caractères suivants pour séparer la *Pterinea (Avicula) Paillettei* de la *Pt. costata*.

a) Chez *costata* le remplissage du crochet (wirbel) ne dépasse pas les dents cardinales; chez *Pallettei*, non seulement le crochet, mais aussi, en partie, le remplissage de l'aile antérieure dépassent fortement la ligne cardinale en formant un large sommet plat.

b) Chez *Paillettei* le dos de la coquille est placé verticalement sur l'aile antérieure et retombe de même en dépression brusque contre l'aile postérieure.

c) Le dos lui-même n'est pas, comme chez *costata*, étroit et fortement enflé, mais plus large et plus déprimé.

d) Enfin, les horizons géologiques des deux formes seraient différents, *l'Avicula Pallettei* étant en quelque sorte le précurseur de sa congénère allemande.

J'hésite à me rallier, en dehors du premier point qui reste acquis après un nouvel examen de tous les échantillons que j'ai sous les yeux, aux autres considérations reprises ci-dessus en *b*, *c* et *d* et invoquées par M. O. Follmann pour maintenir l'autonomie de l'*Av. Paillettei*.

Dans le type belge, le corps de la coquille est aussi séparé des deux oreillettes de la même façon, et ce corps lui-même a sa forme qui varie: tantôt étroite et fortement enflée, tantôt plus large et plus aplatie, parfois plus déprimée encore. Peut-on, sans danger de créer des espèces fictives, s'appuyer sur une conformation aussi instable et n'est-ce pas déjà la raison qui a décidé M. J. Gosselet à y voir les variétés *stricta* et *lata*? (1)

Enfin, en ce qui concerne la différence de niveau géologique, j'ai examiné des échantillons de cette espèce, appartenant aux collections du Musée, qui proviennent du grès taunusien de Montigny-sur-Meuse (Ardenne française); j'en ai d'autres, ceux que j'ai décrits plus haut, qui

(1) Dans son « Tableau de la faune coblenzienne » (Ann. Soc. Géol. du Nord, T. XIII, 1886, p. 306) le savant professeur de Lille renseigne en effet, dans la liste des fossiles qu'il se propose de décrire, ces deux variétés nouvelles de la *Pt. costata*.

ont été trouvés à St-Michel associés au *Sp. primœvus*, Stein. de la Grauwacke inférieure de Menzenberg (1), et d'autres encore qui ont été recueillis par M. E. Dupont et par moi-même, en Belgique, dans les formations qui se sont succédé depuis et jusque dans les psammites, grès et schistes verts formant le terme moyen de l'étage Burnotien de M. Dupont, équivalent à l'horizon inférieur de la grauwacke de Hierges à *Sp. arduennensis* de M.Gosselet. Le « Tableau de la faune coblenzienne » confirme, d'un autre côté, l'existence de cette forme dans le grès d'Anor, la grauwacke de Montigny, le grès noir de Vireux et l'horizon inférieur de la grauwacke de Hierges.

2° Quant à la *Pterinea spinosa*, de Phillips, elle ne différerait de notre forme que par les soi-disant épines dont elle aurait été garnie. Peut-être le savant paléontologue anglais a-t-il considéré comme des traces de celles-ci des ondulations lamellaires plus accentuées et plus anguleusement soulevées sur les côtes. La figure qu'il en donne permet de le supposer. On peut d'ailleurs se convaincre, par l'examen des fig. 8, 9 et 10, pl. XV, de *Pt. flabella*, J. Hall (2), que cette ornementation de la surface varie beaucoup chez une même espèce.

3° M. F. Roemer (3) considère la *Pt. costata*, Gold. comme étant le jeune âge de *Pt. fasciculata* du même auteur. La forme s'en rapproche beaucoup en effet, et l'ornementation est la même; mais, chez cette dernière, la taille est généralement plus grande; en outre elle possède 12 côtes rayonnantes, dont les trois dernières sont les plus rapprochées, et l'aile postérieure, beaucoup plus allongée, est aussi plus étendue latéralement, son bord n'étant que faiblement échancré; elle représente un long triangle entre le corps oblique de la coquille et la ligne cardinale droite.

M. O. Follmann, en rappelant l'identification proposée par F. Roemer, ajoute que les dents cardinales présentent déjà un caractère distinctif suffisant pour séparer les deux espèces (4).

Mes échantillons ne se sont pas prêtés à l'examen de ce dernier point.

Localités. Suivant M. O. Follmann (5) on ne pourrait utiliser ici les opinions qu'on rencontre dans la bibliographie sur la distribution de la *Pt. costata*, car on aurait confondu cette espèce avec la *Pterinea*

(1) O. Follmann, Loc. cit., p. 190.
(2) Palœontology of New-York, Vol. V. Part. I, 1884.
(3) Lethea geogn. III Ausg. 1851-56, p. 407.
(4) Loc. cit., p. 189. note 1.
(5) Ibid., p. 189, note 2.

(Avicula) Paillettei, toutes les appréciations sur la présence de la première dans les couches de l'âge des quarzites taunusiens devant se rapporter à l'espèce de de Verneuil. Je ne puis que m'en référer, à ce propos, à ce que j'ai dit tout à l'heure, mais j'ajouterai cependant encore que M. E. Kayser, ayant signalé d'abord, en hésitant, il est vrai, la présence de la *Pt. costata* dans les quarzites taunusiens de Neuhütte, près de Stromberg, et de Sauscheid, confirma ensuite, d'après un petit exemplaire très net, provenant de Soonwalde (environs de Kirn), que l'existence de cette espèce dans l'assise précitée du Dévonien inférieur, est absolument hors de doute (1).

M. E. Dupont a eu l'occasion de s'assurer, au Musée géologique de Berlin, que les exemplaires de M. E. Kayser appartiennent bien à l'espèce dont il s'agit ici.

BRACHIOPODES (2).

Spirifer Beaujeani, *n. sp.*

Pl. III, fig. 1, 2, 3.

Je possède plusieurs valves isolées de cette forme, que je ne crois pas être connue ou tout au moins avoir été décrite ou figurée jusqu'à présent.

C'est une coquille d'assez grande taille, transversalement allongée, assez gibbeuse, dont les côtés se rétrécissent sensiblement vers l'extrémité du bord cardinal. Ce bord cardinal, droit, représente la plus grande largeur de la coquille.

Crochet de la grande valve, proéminent, recourbé au-dessus de l'area. Sinus prenant naissance dans la pointe du crochet, assez profond et s'élargissant rapidement jusqu'au front où la profondeur semble être moins accusée.

Bourrelet de la petite valve très saillant, à arête assez anguleuse, se recourbant également au-dessus de l'area en entraînant dans ce mouvement le sommet des côtes latérales les plus rapprochées ; le bourrelet s'élargit fortement au bord frontal.

Les plis latéraux, au nombre de six de chaque côté du sinus et du bourrelet, sont épais, plus ou moins anguleux et séparés par de pro-

(1) Jahrb. d. Konigl. preuss. geol. Landes. für 1882, p. 124.

(2) Adoptant la manière de voir de M. le professeur Karl A. Zittel (*Traité de paléontologie. traduit par le Dr Charles Barrois*, tome I, 1883, p. 658), j'emploierai, pour distinguer les valves des Brachiopodes, les dénominations de *grande valve* et *de petite valve*, au lieu des termes *ventrale* et *dorsale*, qui donnent lieu à confusion.

fonds sillons. Parfois un septième pli, en quelque sorte à l'état rudimentaire, est encore saisissable vers l'extrémité des ailes.

La coquille est traversée dans toute sa longueur, par des lamelles d'accroissement concentriques et ondulées, irrégulièrement espacées, et elle est entièrement couverte, tant sur les plis et sur le bourrelet que dans leurs intervalles et dans le sinus, de fines stries longitudinales, très serrées et bien visibles à l'œil nu sur des empreintes du têt ; cette striation est semblable à celle qui garnit la surface de la *Cyrtia Murchisoniana*, de Vern., du Famennien, et dont M. J. Gosselet a fait ressortir le caractère propre (1).

Dimensions de quelques valves :

Long. 30, 26, 24, 21 mm.
Larg. 54, 52, 50, 44 mm.

Le *Sp. arrectus* J. Hall (2), du grès d'Oriskany, a certaines analogies avec l'espèce nouvelle que je décris. Il s'en sépare toutefois facilement par sa forme plus arrondie, par ses plis plus nombreux et plus étroits, par une convexité plus atténuée de la petite valve et par le bec de la grande valve beaucoup plus élevé que chez l'espèce belge. En outre, sa surface est couverte, depuis le bec jusqu'au front, de fines stries concentriques d'accroissement très rapprochées et régulièrement espacées, tandis que les stries du *Sp. Beaujeani* sont en nombre bien inférieur et irrégulièrement distantes l'une de l'autre ; elles sont d'ailleurs ici nettement lamellaires. Chez *Sp. arrectus*, en outre, les stries longitudinales rayonnantes sont à peine accusées (3).

Je me fais un devoir de dédier cette belle espèce à M. Romain Beaujean dont les titres à ma reconnaissance ont été signalés plus haut.

Spirifer primœvus, *Stein.*

Pl. III, fig. 4-7.

Spirifera primæva.	J. Steininger, 1853, *Geogn. Beschr. d. Eifel*, p. 72, pl. VI, fig. 1.
Spirifer socialis.	A. Krantz, 1857, *Verhandl. Natur.-hist. Verein. Rheinl. u. Westf.* Jahr. XIV, p. 151, pl. VIII, fig. 3 a. d. (non fig. 3 b.)
— —	F. Cailliaud. 1857, *Bull. Soc. Géol. de France*, 2e série, t. XVIII, p. 332.
— paradoxoides.	F. A. Quenstedt. 1871, *Petref. Deutschl. Brach.* p. 482, pl. LII, fig. 42 a, b, d, f, (c, e, exclusâ).

(1) Ann. Soc. géol. du Nord, t. IV, 1887, p. 311 et Esquisse géol., 1880, Atlas, pl. V, fig. 4a.

(2) Palœontology of New-York, vol. III, 1855-59, p. 422, pl. 97.

(3) Voyez fig. 1 h grossie, de J. Hall.

Je possède de nombreux spécimens de cette espèce, consistant en valves isolées ou réunies. On sait que cette coquille n'est connue qu'à l'état de moule interne et c'est également sous cette forme que se présentent les échantillons que je vais décrire.

Coquille de grande taille, semi-circulaire, assez gibbeuse, avec les bords latéraux arrondis ; le bord cardinal occupe à peu près la plus grande largeur de la coquille.

La grande valve a un sinus qui prend naissance dès la pointe du bec et qui s'élargit rapidement, sans que la profondeur s'accroisse dans la même proportion ; le fond du sinus est arrondi et non pas anguleux. De chaque côté de celui-ci, par conséquent sur les parties latérales de la valve, on compte 6 ou 7, parfois 8 plis épais, très saillants, plus ou moins anguleux, avec l'arête arrondie, séparés par des intervalles assez larges, profonds et nettement carénés.

Les protubérances des impressions musculaires, affectant la forme d'une ellipse longitudinale, sont fortement développées et très proéminentes, la moitié supérieure se projetant au delà du bord cardinal ; elles sont couvertes d'une fine striation rayonnante produite par les impressions des muscles ; quelquefois ces stries ont une tendance à la verticale vers le bas. Contrairement à ce que l'on constate chez d'autres espèces de Spirifers, telles que *cultrijugatus*, *ignoratus*, *ostiolatus*, *carinatus*, etc., ces protubérances ne possèdent pas les incisions latérales qui sont produites chez les espèces précitées par les plaques dentaires. Cette absence de fentes est due, sans doute, à l'épaisseur extraordinaire de la coquille dans la région du bec.

La petite valve paraît avoir été plus convexe que la valve opposée ; le bourrelet, très saillant, gagnant rapidement en largeur en descendant vers le front, est épais et anguleux ; il est divisé par une incision longitudinale médiane, un peu échancrée au sommet, mais qui se prolonge presque jusqu'au bord inférieur ou frontal en une simple rainure linéaire; les plis latéraux sont semblables à ceux de la valve opposée, peut-être un peu plus tranchants; gibbosité de la petite valve très accusée, le bec dépassant la ligne cardinale.

Je ne constate, sur aucun des échantillons que j'ai devant moi, les traces de bifidité des côtes signalées par Steininger et que sa figure ne reproduit d'ailleurs pas.

Plusieurs exemplaires mesurent :

Long.	44,	43,	42,	38 mm.
Larg.	55,	52,	50,	48 »

Ainsi que le fait remarquer M. E. Kayser (1), le *Spirifer primævus* est une forme très répandue dans le Dévonien inférieur rhénan ; elle se trouve ordinairement dans les quarzites et semble caractériser partout un niveau plus ancien et différent du « *Spiriferen Sandstein* ». Le savant paléontologue allemand en figure, pl. XXXV, quelques exemplaires des schistes de Menzenberg, près de Bonn, et des quarzites de Neuhütte, près de Stromberg (Soonwald), et il ajoute que cette espèce lui est encore connue de la Grauwacke quarzeuse d'Herdorf, d'Uelmen, dans l'Eifel ; d'Abentheuer, dans le Hunsrück, de plusieurs endroits dans le Taunus — partout dans les quarzites. D'après Steininger elle a été recueillie dans la Grauwacke d'Ober-Stadtfeld, près de Daun, et il l'a reçue aussi d'Herdorf.

M. le Dr A. Krantz, *loc. cit.*, a créé, en 1857, pour cette forme — qu'il a trouvée en grande abondance à Menzenberg et qui n'est autre que l'espèce que je décris ici — le nom de *socialis*, qui tombe dans la synonymie.

M. F. Cailliaud cite cette même espèce en l'Espagne et dans le Dévonien inférieur de la carrière Poché, commune d'Ebray, Loire Inférieure.

M. F. A. Quenstedt a décrit et figuré, sous le nom de *Spirifer paradoxoïdes*, un groupe de moules de spirifers de la Grauwacke de Siegen. Je considère les figures 42 *a-b-d-f* comme appartenant à l'espèce qui nous occupe, et la figure 42 *c* comme se rapprochant davantage du *Sp. paradoxus*, Schloth. Quant à la fig. 42 *e*, avec le bord cardinal dépassant la plus grande largeur de la coquille et l'extrémité de ce bord en pointe, elle me paraît se rapporter à une autre espèce, sans que je puisse préciser davantage sur le vu d'une simple figure.

La fig. 3, pl. VIII, de Davidson (2), représentant un moule interne avec une forte protubérance d'empreinte musculaire, du Dévonien inférieur de Looe, Cornwall, et que le savant paléontologue anglais a déterminé avec doute comme *Sp. cultrijugata*, pourrait bien être le *Sp. primævus*. Les figures 1 et 2, portant la même désignation, ne me paraissent, au contraire, se rapporter ni à l'une, ni à l'autre des deux formes précitées. Au surplus, l'auteur se charge lui-même, en présence, dit-il, de matériaux aussi défectueux que ceux dont il dispose, de faire des réserves quant à leur détermination spécifique.

La petite fig. 3b de Krantz, *loc. cit.*, semble se rapporter plutôt au *Sp. daleidensis*, Stein. dont la description va suivre.

M. J. Gosselet (3) signale la présence du *Sp. primævus* dans le grès d'Anor et dans la Grauwacke de Montigny-sur-Meuse.

(1) Die Fauna der Altesten Devon. Ablagr. d. Harzes, 1878, p. 165.

(2) British devonian Brachiopoda, 1864, p. 36.

(3) Tableau de la faune coblenzienne. Ann. Soc. géol. du Nord. t. XIII, 1886, p. 298.

Spirifer daleidensis. *Stein.*

pl. III, fig. 8-12.

SPIRIFERA	DALEIDENSIS.	J. Steininger, 1853, *Geogn. Beschr. d. Eifel*, p. 71.
SPIRIFER	CANALIFERUS.	Schnur, 1853, *Beschr. d. Eifel vorkom. Brach. (Palœont. Band III)*, p, 206, pl. XXXV, fig. 5 *e*, (5 *a. b. c. d. exclusâ*).
—	DICHOTOMUS.	Wirtgen et Zeiler, 1854, *Verhandl. Natur.-hist. Verein. Rheinl. u. Westf. Jahrg. XI*, p. 478.
—	SP.	E. Kayser, 1877, *Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch, Band XXIX*, p. 852.
—	DALEIDENSIS (DICHOTOMUS, *Wirtgen)*	E. Kayser, 1878, *Fauna der Ältesten Devon. Ablag. d. Harzes*, p. 174, pl. XXXV, fig. 4-7.

J'ai plusieurs moules et empreintes de valves isolées, de grandeur différente, d'une forme que je rapporte au *Sp. daleidensis*, que J. Steininger n'a fait connaître que brièvement et sans le figurer, d'après des moules provenant de la Grauwacke de Daleiden.

M. E. Kayser a donné quelques dessins d'un Spirifer qu'il désigne sous le même nom, mais qui présentent entre eux des différences assez sensibles pour qu'il soit permis de douter qu'ils se rapportent tous à un type unique. Toutefois le Musée Royal de Bruxelles possède une série très étendue de spécimens de la forme en question, provenant des environs de Grupont, où ils ont été recueillis par M. Dupont et par moi-même dans des schistes grossiers, se trouvant en dessous des couches à *Sp. cultrijugatus* et associés au *Sp. arduennensis*.

M. Dupont a pu comparer les types belges avec ceux conservés au Musée géologique de Berlin, étiquetés *Sp. daleidensis*, Stein, et trouvés dans le « *Spiriferen Sandstein* » de Waxweiler, Daleiden et autres localités de la Prusse rhénane. Les échantillons de St-Michel y sont en tous points assimilables.

La coquille est de forme plutôt transverse que semi-circulaire, assez gibbeuse ; la petite valve a un bourrelet très élévé, arrondi au-dessus, s'élargissant fortement vers le front et couvert de plis étroits ; ceux-ci, au nombre de 3 ou 4 à la naissance du bourrelet, se multiplient par dichotomie, de sorte que, au front, on en compte de 5 à 8.

De chaque côté du bourrelet, les parties latérales de la valve sont également garnies de plis étroits, anguleux, peu élevés, dont le nombre diffère sensiblement. Ainsi telle valve en porte 7 ou 8 à leur naissance, dans la gibbosité vers la ligne cardinale, et 9 ou 10 seulement au bord latéral de la coquille, les deux plis les plus rapprochés du bourrelet s'étant seuls bifurqués ; parfois la dichotomie affecte plusieurs plis et leur nombre s'accroît en conséquence, mais il arrive aussi que tous les

plis se divisent en deux et même en trois parties, de sorte que le nombre augmente considérablement et, sur certaines valves, on peut compter, de chaque côté du bourrelet ou du sinus, 7 plis au bord cardinal et 18 aux bords latéraux.

J'ai fait représenter plusieurs spécimens montrant la multiplication des plis.

La grande valve a le sinus profond, à fond plus ou moins anguleux, correspondant dans ses dimensions à celles du bourrelet de la valve opposée ; le même phénomène de bifidité des côtes se reproduit aussi bien dans le sinus que sur les côtés de la valve. Le bec, pointu, est assez élevé, dépassant le bord cardinal et légèrement recourbé au sommet au-dessus de l'area. L'area, quatre fois aussi large que haute et striée verticalement, est divisée au milieu par une large et profonde ouverture figurant un triangle équilatéral dont chacun des côtés est égal au tiers environ de la longueur totale de l'area.

Toute la coquille est traversée par de fines lamelles anguleusement ondulées, trés serrées, régulièrement espacées, garnies de rangées continues de délicates épines. Cette ornementation est particulièrement remarquable ; la fig. 10 représente un fragment de la surface, grossi, pour montrer la disposition de ces franges.

Dimensions de quelques échantillons :

Long.	29,	25,	25,	18,	18 mm.
Larg.	48.	42,	39,	34,	32 mm.

Sur une hauteur de 10 mm, on compte environ 30 à 32 rangées de papilles.

Quelques spécimens ont donné le nombre de plis suivant :

sur le bourrelet ou dans le sinus :

au sommet :	2,	3,	3,	4.
au bord frontal :	4,	5,	6,	8.

de chaque côté du bourrelet ou du sinus :

au bord cardinal :	8,	8,	7,	7,	7,
au bord latéral :	9,	10,	14,	16,	18.

Le *Sp. Bischofi* A. Roemer, du Silurien du Schneckenberg, dans le Harz, a, ainsi que le fait remarquer M. le Dr E. Kayser (1), d'étroites analogies avec le Spirifer que nous décrivons, mais il en diffère par l'absence de l'ornementation qui est si caractérisée dans l'espèce dévonienne.

(1) Die Fauna der Altesten Devon Ablag. d. Harzes, 1878, p. 172.

Je renverrai aussi le lecteur au mémoire cité du savant géologue et paléontologue allemand; il y trouvera exposées les raisons pour lesquelles le *Sp. dichotomus*, Wirtgen, et la fig. 5*e* du *Sp. canaliferus*, donnée par Schnur, sont introduits dans la synonymie du *Sp. daleidensis*.

Je crois devoir rappeler ici que M. Kayser avait déjà présenté, à la séance du 5 décembre 1877 de la Société géologique de Berlin (1) des exemplaires d'un Spirifer du Dévonien inférieur rhénan, appartenant à la collection de la Société d'histoire naturelle de Bonn et provenant de Menzenberg, de Daleiden et du Conderthal près de Coblence. Il faisait en même temps les remarques suivantes :

« La forme se distingue par quelques plis irréguliers existant dans le sinus et sur le bourrelet, dans le voisinage du bord latéral, ainsi que par une division des côtes latérales près du bord de la coquille.

Chez les coquilles très bien conservées, on remarque sur la surface une très délicate ornementation spiniforme.

L'étiquette de ces spécimens porte le nom de *Sp. dichotomus* créé par Wirtgen. Le nom *daleidensis* de Steininger, appliqué à des exemplaires de Daleiden, paraît en être synonyme et doit avoir la priorité. »

Le même auteur rapproche ensuite l'espèce en question du *Sp. Bischofi* avec lequel la dichotomie des plis paraît la rendre identique, mais, l'année suivante, comme nous venons de le voir plus avant, il sépare les deux formes.

Bien que j'aie adopté de préférence à celui de *dichotomus*, qui semble mieux approprié au caractère de bifidité que présentent les côtes de ce spirifer, le nom de *daleidensis*, je dois avouer que je me suis laissé guider plutôt par le précédent posé par M. Kayser que par la description absolument insuffisante de Steininger, surtout lorsqu'il s'agit d'établir les caractères d'une espèce nouvelle. Les anciens auteurs, comme le rappelait fort opportunément M. F. A. Quenstedt dans son « Petrefactenkunde Deutschlands », étaient d'avis qu'un dessin plus ou moins exact suffisait pour caractériser une espèce, et, actuellement, la meilleure description, la meilleure figure et même l'original ne suffisent plus si l'on ne connaît pas l'horizon stratigraphique ou la localité.

Je n'ai pu trouver, dans la littérature dévonienne, de description ni de figure du *Sp. dichotomus*, Wirtgen et Zeiler. Cette espèce est citée seulement par ces auteurs comme provenant de Winningen (2). M. le

(1) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Band, XXIX, 1877. Protokoll des December Sitzung, p. 852.

(2) Verhandl. Natur.-hist. Verein. Rheinl. u. Westf. Jahrg. XI, 1854, p. 478.

professeur E. Kayser a eu l'obligeance de me le confirmer récemment et de me faire connaître en même temps que l'espèce créée par Wirtgen est conservée au Musée de Bonn.

Spirifer Decheni? *E. Kayser.*

Pl. III, fig. 13-15.

1878, *Fauna der altesten Devon. Ablag. des Harzes, p. 165, pl. XXII, fig. 1, 2.*

J'ai reçu les moules et empreintes de 5 grandes valves isolées dont l'une d'elles a cependant encore une partie de la petite valve adhérente et l'area au complet.

Ces moules indiquent une coquille de grande taille, fortement convexe, de forme pentagonale, presque aussi longue que large, à bords latéraux arrondis. Grande valve très enflée au crochet qui se recourbe fortement au-dessus de l'area très élevée. Celle-ci occupe toute la largeur de la coquille; sa hauteur, au milieu, est égale au 1/5 environ de son étendue et une large ouverture triangulaire se trouve sous le crochet. L'angle apicial est de 120°.

L'area de la petite valve est peu élevée et plutôt linéaire.

Le sinus, prenant naissance dans la pointe du bec, est assez profond et s'élargit successivement et assez sensiblement jusqu'au front ; il est traversé au milieu, dans toute sa longueur, par un pli très grêle.

Les côtes latérales, au nombre de 8 de chaque côté du sinus, sont épaisses et anguleuses.

La coquille est couverte de fines lamelles d'accroissement rapprochées.

Trois valves mesurent :

Long.	41,	39,	35	mm.
Larg.	43,	42,	38	»

Cette forme se rapproche à la fois du *Sp. Cabedanus, de Vern.* (1) et du *Sp. Decheni*, Kayser.

Elle diffère de la première par sa taille à peu près double, par ses plis moins nombreux, proportionnellement plus forts et plus espacés; par le pli médian du sinus qui ne forme ici qu'une ligne bien accusée, tandis que chez l'espèce asturienne il est aussi prononcé qu'une côte latérale de la coquille.

De la seconde espèce, notre type diffère par la présence du pli linéaire du sinus qui fait défaut dans les figures du *Sp. Decheni* don-

(1) Bull. Soc. géol. de France, 2e série, t. II, 1845, p. 473, pl. XV, fig. 3.

nées par M. Kayser, mais il en a tous les autres caractères. Une seconde raison me porte aussi à ne l'identifier qu'avec doute : je n'ai pu examiner la petite valve qui est si caractéristique, dans l'espèce du Harz, par la forme carénée et puissante du bourrelet.

Spirifer Gosseleti, *n. sp.*

Pl. IV, fig. 1-6.

J'ai devant moi des moules de valves isolées et des empreintes du têt.

Forme subsemi-circulaire, beaucoup plus large que longue; l'arête cardinale occupe la plus grande largeur de la coquille.

Petite valve peu bombée; le bec n'est pas très proéminent, mais, par contre, le bourrelet est assez fortement saillant, large, aplati au-dessus et creusé dans le milieu par un sillon longitudinal qui se présente tantôt sous forme d'une simple rainure, tantôt en s'élargissant et divisant par ce fait le bourrelet en deux plis semblables aux côtes qui couvrent les parties latérales de la coquille. Au front, le bourrelet est très épais et semble dépasser légèrement la courbe parfaite que dessinent, en remontant vers les extrémités du bord cardinal, les bords latéraux. De chaque côté du bourrelet se trouvent 8 à 10 plis simples, étroits, assez anguleux.

Grande valve plus convexe que la petite valve; le bec assez proéminent et portant de chaque côté, sur les moules internes, le plus souvent à la hauteur du troisième pli, de profondes mais très étroites incisions se prolongeant au delà du tiers de la longueur de la valve et convergeant vers le sinus. Sinus profond, nettement anguleux, s'élargissant promptement et fortement jusqu'au front.

Forme et nombre de plis comme dans la valve opposée.

Plusieurs grandes valves ont l'area bien conservée, en tant que moule, bien entendu. Celle-ci atteint en hauteur à peu près le tiers de sa largeur; elle est divisée au milieu par une ouverture triangulaire, dont la base a également moins du tiers de l'étendue de l'area.

Les empreintes montrent très nettement, sur la moitié inférieure de la coquille, de nombreuses lamelles d'accroissement irrégulièrement espacées. Ces lamelles forment des zigzags en angles aigus dont le sommet est dirigé vers la charnière sur les côtes et vers le front dans leurs intervalles; dans le sinus, les mêmes lamelles affectent la ligne courbe dont la convexité est tournée vers le front. Toute la coquille est, comme chez le *Sp. Beaujeani*, décrit plus avant, garnie de fines stries longitudinales continues qui la couvrent entièrement.

Dimensions de cinq spécimens :

Long.	23,	15,	12,	11,	10 mm.
Larg.	32,	23,	20,	19,	18 »

La forme belge se rapproche beaucoup, au premier examen, de la fig. 8, pl. 22, du *Sp. excavatus*, Kayser (1), et j'aurais été assez disposé à en étudier de plus près les rapports, sans les observations que M. J. Barrande a publiées (2) sur la difficulté de reconnaître l'identité spécifique des diverses figures, si différentes l'une de l'autre, associées sous le même nom par le savant paléontologue de Berlin. Je la considère, d'autre part, comme ayant des affinités plus étroites avec le *Sp. micropterus*, Goldf. = *hystericus*, Schloth. et plus particulièrement encore avec les figures de cette espèce, données par Quenstedt (3).

La valve d'un petit exemplaire de la Grauwacke de Kahlenberg, notamment (fig. 13 e), bien que proportionnellement plus transverse (21 mm. de largeur sur 10 de haut.), avec 10 plis, le sinus aplati au-dessus et divisé dans le milieu par un faible sillon, est absolument identique. Son area élevée la rapproche, d'un autre côté, du *Sp. subcuspidatus*, Schnur.

Je renverrai, pour la synonymie étendue du *Sp. hystericus*, à l'important Mémoire publié en 1882 par M. Ch. Barrois (4), où l'on trouvera l'étude la plus complète qui ait été faite jusqu'à ce jour de cette forme et de ses alliées. Je ne puis toutefois me rallier à toutes les identifications que M. Barrois y introduit. Je citerai seulement, en passant, le *Sp. Rousseaui*, Marie Rouault, dont le Musée de Bruxelles possède plusieurs exemplaires et des moules provenant du Dévonien inférieur de La Baconnière, qui lui ont été envoyés par M D. Oehlert, Directeur du Musée de Laval, et qui diffèrent absolument du *Sp. hystericus* de Schlotheim, également représenté au Musée.

En résumé, le type belge a comme caractères propres :

1° Un sinus anguleux et non à fond arrondi ou en gouttière comme chez *hystericus*, auct. ;

2° Un bourrelet à sommet aplati, divisé longitudinalement, et non arrondi et lisse comme chez *hystericus* ;

3° L'area de la grande valve fort élevée ;

4° Une striation longitudinale, qui n'a pas été signalée jusqu'ici chez les espèces précitées ;

(1) Die Fauna der Altesten Devon. Ablag. d. Harzes 1878, p. 172.

(2) Brachiopodes. Études locales, 1879, p. 296.

(3) Petrefact. Deutschl. Brachiopoden. 1871, p. 475, pl. 52. flg. 12-13.

(4) Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice, 1882, pp. 250-255.

5° Des rapports de dimensions d'une régularité remarquable;

6° Le même nombre de plis d'une façon constante.

J'aurais hésité à le distraire de la série des variations de forme auxquelles semble être assujettie, d'après les controverses auxquelles elle a donné lieu, l'espèce de Schlotheim, si les motifs que je viens d'énumérer ne m'avaient paru plus que suffisants pour l'en détacher radicalement (1).

Je dédie cette nouvelle forme à M. le Prof. J. Gosselet, à la science duquel nous sommes redevables de la majeure partie de nos connaissances sur la paléontologie dévonienne belge.

Cyrtina heteroclita, *Defr.*

J'ai trouvé, en décroûtant mes fossiles, une petite valve de cette espèce bien connue.

M. J. Barrande l'a décrite et figurée d'après des exemplaires du silurien de Konieprus et presque tous les paléontologues qui se sont occupés du terrain dévonien l'ont fait connaître jusque dans le Frasnien.

Athyris undata, *Defr.*

C'est encore un Brachiopode bien connu, mais dans le Dévonien inférieur seulement. Il a été recueilli en Allemagne, en Espagne, en France et dans notre pays.

Il est extraordinairement abondant à St-Michel.

Les moules que j'en possède sont bien conservés, de même que plusieurs empreintes qui permettent de constater aisément la striation lamellaire concentrique, très serrée, très régulière, qui couvrait la surface de la coquille.

Le bourrelet est fortement saillant, très large, épais et arrondi au-dessus; le sinus est large, profond et pénètre dans la petite valve en relevant fortement la commissure des deux valves au front.

Dans un Mémoire qui vient de paraître et qui porte pour titre : « *Étude sur quelques fossiles dévoniens de l'Ouest de la France* (2), » M. D. Oehlert donne, accompagné de nombreuses figures, une description très détaillée de cette forme.

Je renverrai de même au remarquable travail du savant paléontologue de Laval, pour l'espèce qui précède, la *Cyrtina heteroclita*, Defr., qui a été soumise par lui, avec toutes ses variétés, à une étude approfondie.

(1) Voir aussi les remarques de M. Gosselet sur le *Sp. hystericus*. Ann. Soc. Géol. du Nord. 1880, t. VII, p. 129.

(2) Bibliothèque de l'École des Hautes Études. Tome XXXIII, n° 1, 1887, pp. 32, 40-43, pl. III.

Rhynchonella Stricklandi, *Sow.*

pl. IV, fig. 7.

Terebratula Stricklandi, C. Sowerby, 1839 *in Murchison. Silur. syst,* p. 624, pl. XII, fig. 11 et pl. XIII, fig. 19.

— — J. Schnur, 1853. *Beschr. d. Eifel vorkom. Brach. (Palœont. von W. Dunker und H. v. Meyer, Bd. III),* p. 172, pl. XXII, fig. 2 a-e.

Je crois pouvoir identifier à cette espèce deux moules internes de valves isolées. La plus complète est une grande valve de forme plutôt ovoïde que ronde, fort peu convexe, mesurant 38 mm. en longueur et 33 mm. transversalement, la plus grande largeur se trouvant vers le milieu de la longueur. Sinus très peu accusé, large, contenant 7 plis; de chaque côté du sinus on en compte 12, les uns et les autres prenant naissance vers le milieu de la valve et devenant anguleux et assez prononcés près du bord; les intervalles entre les plis sont bien marqués. La moitié supérieure du moule est lisse et aplatie, l'autre moitié, un peu renflée, se recourbe vers le bord. Près du bec on voit encore des traces d'impressions musculaires, mais je n'ai pu constater la présence de traces de stries concentriques.

Cette espèce a été rencontrée en Allemagne dans la Grauwacke de Daleiden, Waxweiler et Prum.

Rhynchonella Pengelliana,? *Davids.*

Pl. IV, fig. 8.

Rhynchonella Pengelliana, Davidson, 1865. *Monogr. Brit. Devon. Brach.* (Palæont. Vol. XVII) p. 61. pl. XII. fig. 8-9.

— — E. Kayser, 1882. *Neue Beitr. zur Kenntniss d. Fauna des rhein. Tannus-Quarz.* (Jahrb. d. K. preuss. geol. Landes für 1882) p. 126. pl. IV. fig. 1.

Je rapporte, avec doute, à cette espèce, un seul moule interne d'une petite valve d'une très grosse Rhynchonelle que Davidson possédait également à l'état d'empreintes et de moules internes aplatis et défectueux, provenant d'un grès friable, jaune d'ocre, de Looe, Cornwall, où elle est abondante.

La forme belge est plutôt longitudinalement que transversalement ovale, comme le renseigne le savant paléontologue anglais, bien que sa figure 9 indique le contraire et que l'exemplaire de sa figure 8 ait été évidemment déformé par écrasement; les plis, qui couvraient la coquille, devaient être très prononcés, de même que leurs intervalles étaient bien accusés.

Dimensions du moule étudié :

Long. 50 mm. larg. 34 mm.

M. E. Kayser, *Loc. cit.* a décrit et figuré un exemplaire d'une grande Rhynchonelle provenant des roches quarzeuses de Neuhütte, près de Stromberg, dans le Hunsrück. Il l'a rapporté à la forme anglaise, bien qu'il fût porté, par la grosseur des plis, par la convexité peu accusée de la grande valve et par la hauteur remarquable de la petite valve, à admettre la possibilité de l'identification de l'espèce rhénane avec la *Rh. Barrandei*, J. Hall (1), de l'Oriskany Sandstein américain.

Nous nous trouvons donc en présence d'une forme dont l'identité spécifique ne paraît pas être établie. C'est une seconde considération qui m'engage à être circonspect dans le cas présent.

Rhynchonella daleidensis, *C. F. Roemer.*

Pl. IV, fig. 9-11.

RHYNCHONELLA DALEIDENSIS, C. F. Roemer, 1844. *Rhein. Ueberg.* p. 65, pl. I, fig. 7 a. b. c.

— — J. Schnur, 1853, *Beschr. d. Eifel vorkom. Brach. (Palœont. von W. Dunker und H.v. Meyer, Bd. III)*, p. 172, pl. XXII, fig. 1 a-d.

Je rapporte à cette espèce de nombreux moules d'une coquille de forme subpentagonale arrondie. Petite valve très fortement enflée, avec un large et épais bourrelet arrondi, excessivement proéminent et atteignant son maximum d'élévation au front. Bourrelet couvert de 4 à 5 plis anguleux aussi prononcés que les côtes latérales au nombre de 6 ou 7, lesquelles se recourbent sur les côtés en figurant un quart de cercle à peu près régulier.

Grande valve un peu enflée au crochet seulement, et se creusant bientôt au milieu pour former un large et profond sinus qui pénètre en forme de languette trapèzoïdale dans la valve opposée en relevant fortement la commissure frontale. 3 à 4 plis dans le sinus, 6 ou 7 de chaque côté. Pas de plis pariétaux.

C'est une forme commune de la Grauwacke rhénane, particulièrement abondante à Prüm, Daleiden, Waxweiler, Daun, Menzenberg, etc. M. Gosselet la renseigne comme traversant toute la série des dépôts du Dévonien inférieur à partir du Taunusien. Je l'ai trouvée en Belgique jusque dans les couches à *Sp. cultrijugatus*.

Elle a été décrite par la plupart des paléontologues allemands et a été confondue, semble-t-il, par certains d'entre eux, avec la *Rh. livonica*, v. Buch (2). La *Rh. inaurita*, de Sandb. serait aussi la forme qui nous occupe (3). Je n'ai pas étudié suffisamment les nombreux textes

(1) Palæontology of New-York Vol. III, 1855-59, p. 442, pl. 103, fig. 3-8.
(2) J. Schnur, Palæntogr. Bd. III, 1853, p. 172.
(3) Dr A. Krantz, Loc. cit., p 150.

et figures publiés de ces formes diversement dénommées, pour entrer dans leur discussion en ce moment (1).

Rhynchonella, *sp.*

Pl. IV, fig. 12.

Sous le nom de *Rhynchonella Fitchana*, M. J. Hall a fait connaître une Rhynchonelle de grande taille trouvée à Carlisle, comté de Schoharie, dans le grès d'Oriskany (2), et qui lui fut envoyée, avec d'autres espèces, par M. Alex. Fitch.

Voici la traduction de la description qu'en donne le grand paléontologue américain (3).

« Coquille longitudinalement ellipsoïdale ou ovoïde. Valve dorsale très convexe; bord cardinal creusé de chaque côté du bec pour la réception des lames dentaires de l'autre valve. Valve ventrale déprimée, convexe, le plus élevé dans la région du bec, aplatie autour des bords latéraux et déprimée au front en formant un faible sinus large et mal défini. Surface ornée d'environ 75 plis anguleux qui sont parfois bifurqués. »

Je possède l'empreinte, bien conservée, d'une petite valve ayant les caractères qui viennent d'être relatés, sauf cependant la forme qui est étendue transversalement. J'ajouterai que les 70 plis dont la surface de la coquille était couverte, sont également, comme dans la figure 1 *a* de l'espèce américaine, forts, très rapprochés et ne laissant entre eux qu'un simple intervalle linéaire. Tout au plus pourrait-on objecter que les plis de la forme belge sont moins anguleux et que la coquille est plus large vers le bord cardinal, c'est-à-dire moins ovoïde comme je viens de le dire.

N'ayant que cette seule empreinte, j'attendrai des matériaux plus complets pour me prononcer définitivement sur l'identité de cette forme.

Streptorhynchus umbraculum, *Schloth.*

Je ne possède qu'une grande empreinte, mais elle est bien caractéristique, d'une valve de cette espèce fort connue, qui a été créée en 1820 par E. F. von Schlotheim (4), sous le nom de *Terebratulites* pour une forme provenant du calcaire de Gerolstein dans l'Eifel.

(1) Au moment de mettre sous presse, je reçois un nouveau travail de M. J. Gosselet, intitulé : *Note sur quelques Rhynchonelles du terrain dévonique supérieur*, (Ann. Soc. Géol. du Nord, Août 1887, t. XIV, 4e Livr.) On y trouve, pp. 191-193, les caractères différentiels des *R. livonica* et *R. daleidensis*.

(2) Le grès d'Oriskany correspond à notre Taunusien.

(3) Palæntology of New-York, vol. III, 1855-59, p. 441, pl. CIII, fig. 1 *a*, *b*.

(4) Die Petrefactenkunde, p. 256.

Elle a été introduite successivement dans les genres Orthis et Leptæna puis dans le genre Streptorhynchus de King.

On en trouvera de bonnes figures dans Schnur (1), et dans Quenstedt (2). Davidson (3) s'est longuement étendu sur sa synonymie, à laquelle je renvoie le lecteur, et sur la discussion qu'elle a provoquée.

L'empreinte dont il s'agit ici a la forme d'un demi-cercle ; elle est plus large que longue et mesure, dans sa plus grande largeur, un peu en dessous de l'area qui, malheureusement, n'est pas conservée dans mon échantillon, 74 mm., sur 55 mm. environ de longueur ; les plis sont très fins, très nombreux par dichotomie et ont conservé par places des traces de la fine granulation dont ils ont été couverts.

Le *Streptorhynchus umbraculum* remonterait de la Grauwacke tout à fait inférieure, ou celle de Daun, Stadtfeld, etc., jusque dans les *Crinoïden-Schichten* des géologues allemands, c'est-à-dire à la base du calcaire à Stringocéphales dans le Dévonien moyen de l'Eifel, et même plus haut, s'il était établi, comme certains paléontologues le pensent, que l'*O. crenistria*, Phillips, citée dans le Dévonien de Plymouth, en Angleterre, dans le calcaire à Stringocéphales de Villmar, Nassau, dans le Calcaire Carbonifère du Yorkshire et de la Belgique, est la même espèce.

M. Gosselet, *loc. cit.*, le mentionne déjà dans le grès d'Anor.

Orthis circularis, *Sow.*

Pl. IV, fig. 13-14

ORTHIS CIRCULARIS, J. Sowerby, 1842, *Trans. Geol. Soc. of London*, 2d series, vol. VI, p. 409, pl. XXXVIII, fig. 12.

— — J. Schnur, 1853, *Beschr. d. Eifel vorkom. Brach. (Palœont. Bd.* III), p. 218, pl. XXXVIII, fig. 5 et pl. XXXIX, fig. 1.

— — E. Kayser, 1870 *Rhein. Devon*, (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XVII), pp, 314 et 366.

— — F. A. Quenstedt, 1871, *Petref. Deutschl. Brach.* pp. 569 et 573, pl. LVI, fig. 8, 9, 13, 14, 20, 21 et 22.

La forme de l'*Orthis circularis* est, comme son nom l'indique, circulaire. Les deux belles empreintes de la face interne de grandes valves, que j'en possède, sont un peu plus larges que hautes; elles mesurent, en effet, respectivement 30 sur 27 et 27 sur 22 mm. ; tout à fait plates, un peu tronquées au bord cardinal qui occupe environ la

(1) Palæont. Bd. III, 1853, pl. 38, fig. 2 et pl. 44, fig. 6.
(2) Die Brachiopoden, 1871, pl. 56, fig. 23.
(3) British Devonian Brachiopoda. 1865, p. 77.

moitié du plus grand diamètre de la valve. Sur tout leur pourtour se trouve une striation bien marquée; les stries sont très rapprochées et alternativement plus fortes et plus grêles; à certains endroits, près du bord, on dirait que chacune des stries principales s'est divisée pour faire place à une petite strie intermédiaire, beaucoup plus fine.

Les impressions musculaires et les détails de la charnière sont admirablement conservés.

L'*Orthis circularis* a été créée en 1842 par J. Sowerby, pour une très petite valve (13 mm. diam.), provenant de Daun, mais elle n'a en réalité été bien figurée que par J. Schnur, d'après des exemplaires de la Grauwacke de Daun et de Daleiden, où elle est rare, et ensuite par Quenstedt, dans ses figures 13 et 14, de valves des mêmes localités.

Les figures 20, 21 et 22, représentant des valves dorsales de la Grauwacke de Laubach et de Kemmenau, appartiennent-elles toutes à l'espèce que je viens de décrire? c'est une question qui ne me paraît résolue, ni par les figures qui sont fort différentes et n'ont en réalité de commun que le contour, ni par le texte.

Orthis strigosa, *Sow.*

Pl. IV, fig. 15, 16.

ORTHIS STRIGOSA, J. Sowerby, 1842, *Trans. Geol. Soc. of London, 2d series*, Vol. VI, p. 409, pl. XXXVIII, fig. 7.
— — F. A. Quenstedt, 1871, *Petref. Deutschl. Brach.* p. 584, pl. LVI, fig. 55, 56.

J'ai fait représenter l'empreinte et le moule interne d'une grande valve d'une petite Orthis que je rapporte à l'espèce décrite et figurée par J. Sowerby.

De forme transversalement elliptique, elle mesure à sa plus grande largeur située vers le milieu de sa longueur, 23 mm.; dans l'autre sens, c'est-à-dire de l'extrémité du bec au front, 17 mm. et 13 mm. seulement du bord cardinal au bord inférieur de la coquille, de sorte que la partie gibbeuse vers le bec, qui est très proéminent, dépasse de 4 mm. la charnière. L'angle apicial est de 110°. Le bord cardinal semble n'occuper qu'une très faible partie de la largeur de la valve. Celle-ci est très convexe dans la région umbonale, puis descend en plan assez incliné vers les bords latéraux et frontal. De chaque côté de la partie saillante formée par le bec se trouve une dépression latérale assez brusque. La surface est entièrement couverte d'un grand nombre de fines stries rayonnantes, d'épaisseur assez uniforme et dont le nombre augmente par dichotomie vers les bords. Cette bifurcation des stries commence déjà en deçà du milieu de la longueur de la coquille.

Le moule interneporte une protubérance musculaire très saillante, en forme de cœur renversé, et divisée au milieu par un large sillon profond qui la traverse dans toute sa longueur ; de chaque côté de cette protubérance se trouvent deux courtes échancrures dentaires, et, sur tout le pourtour du moule, on voit les traces des stries.

Cette espèce a été découverte en Allemagne à Haiger Sülbach, près de Dillenburg; dans la Grauwacke de Laubach et dans le grès de Bausendorf.

Strophomena Murchisoni, *var A*, *Arch. et Vern.*

Pl. IV, fig. 17-19.

Orthis Murchisoni, d'Archiac et de Verneuil, 1842, *Trans Geol. Soc. of London.* 2d *series*, Vol. VI, p. 371, pl. XXXVI, fig. 2.

Leptæna Murchisoni, *var. A*. de Verneuil et d'Archiac, 1845, *Bull. Soc. Géol. de France*, 2e *série*, t. II, p. 477, pl. XV, fig. 7 a. b. c.

Strophomena Murchisoni, Ch. Barrois, 1882. *Rech. sur les terr. anciens des Asturies et de la Galice*, p. 241, pl. IX, fig. 6.

L'espèce type a été créée en 1842 par d'Archiac et de Verneuil, d'après une valve dorsale provenant de la Grauwacke de Siegen, puis les mêmes auteurs en ont décrit et figuré, en 1845, une variété provenant des calcaires dévoniens de Ferrones. Cette dernière est extraordinairement abondante à St-Michel. J'ai devant moi une douzaine de grandes valves assez fortement géniculées vers le bord; j'en possède dont le contour forme un demi cercle parfait, et d'autres avec les côtés latéraux présentant une courte pointe aux extrémités du bord cardinal; d'autres encore ayant en quelque sorte des ailes allongées.

La plus grande largeur coïncide toujours avec la charnière.

Voici quelques dimensions indiquant mieux les variations dont cette forme est susceptible :

Long.	22,	24,	19,	25,	26,	24 mm.
Larg.	32,	36,	38,	42,	45,	48 mm.

Ces moules sont couverts de plis simples, très élevés, élargis à la base et à vive arête au sommet, séparés par des intervalles larges, profonds et anguleux. Leur nombre varie entre 10 et 16.

Toute la coquille est garnie d'une forte striation longitudinale et, en certains endroits vers les bords, on peut apercevoir, à la loupe, des traces d'une striation concentrique plus fine produisant une surface réticulée qui concorde avec les observations faites par M. Ch. Barrois, sur un échantillon de Santa-Maria (Asturies).

M. Ch. Barrois a recueilli cette forme dans le calcaire de Nieva, de Ferrones et d'Arnao, zones qui correspondraient en Ardenne aux cou-

ches comprises entre le Taunusien et les schistes et calcaires de Couvin (1).

J. Schnur l'a décrite en 1853 (2), de Daleiden et de Prum, dans l'Eifel, mais la figure qu'il en donne s'écarte notablement de celle de l'espèce type et bien davantage encore de celle de la variété des Asturies à laquelle se rapportent nos spécimens.

Strophomena Sedgwicki, *Arch. et Vern.*

Pl. IV, fig. 20-21.

ORTHIS SEDGWICKI, d'Archiac et de Verneuil, 1842, *Trans. Geol. Soc. of London. 2d series*, Vol. VI, p. 371, pl. XXXVI, fig. 1.

LEPTÆNA — J. Schnur, 1853, *Beschr. d. Eifelvorkom. Brach. (Palæont. Bd.* III) pp. 221, 243, pl. XLI, fig. 4.

STROPHOMENA — Ch. Barrois, 1882, *Rech. sur les terr. anciens des Asturies et de la Galice*, p. 241, pl. IX, fig. 7.

Coquille de forme suborbiculaire, géniculée vers les bords, aussi abondante à St-Michel que la précédente. J'en possède plusieurs grandes et petites valves, à l'état de moules, et des empreintes qui correspondent en tous points à la description très détaillée qu'a donnée de cette espèce, en la figurant, M. Ch. Barrois, dans le Mémoire que j'ai déjà eu l'occasion de citer plus avant.

Je renverrai donc à cette description pour la forme belge.

Quelques exemplaires mesurent :

Long.	24,	25,	30 mm.
Larg.	42,	50,	53 »

L'échantillon figuré par M. Ch. Barrois a 30 mm. de longueur et 51 mm. à la plus grande largeur fournie par le bord cardinal comme chez les nôtres.

D'après le savant géologue et paléontologue français, la *Lept. Sedgwicki*, qu'il a recueillie dans le calcaire de Ferrones, remonterait jusque dans sa zone à *Gosseletia*, c'est-à-dire depuis la Grauwacke de Hierges jusque dans le Givetien. d'Archiac et de Verneuil l'on décrite et figurée d'après une valve de la Grauwacke de Siegen et la citent en outre de Landerskron. M. F. A. Roemer l'a décrite, en 1852 (3), des schistes à calcéoles du Birkenthales, dans le Harz, en l'assimilant avec doute à l'espèce de de Verneuil, à laquelle, en effet, si l'on compare les figures, elle ne paraît guère se rapporter ; enfin, J. Schnur mentionne comme localités où elle a été recueillie dans l'Eifel : Daleiden, Wax-

(1) Ch. Barrois, *Loc. cit.* Synchronisme, p. 518.
(2) Palæont. Bd. III, pp. 222 et 243, p. 41, fig. 5.
(3) Palæont. Bd. III, p. 72, pl. XI, fig. 12.

weiler, Prüm et Daun, et M. Gosselet la renseigne dans le grès d'Anor.

M. Ch. Barrois fait remarquer avec raison, que les frères Sandberger font erreur en assimilant la *Lept. Sedgwicki* à leur *Lept. tœniolata;* la forme de cette dernière est d'ailleurs ovoïde et sa striation la rapproche bien davantage de la *Lept. interstrialis*, Phill. du Couvinien.

Strophomena subarachnoidea, *Arch. et Vern.*

Pl. IV, fig. 22.

ORTHIS SUBARACHNOIDEA, d'Archiac et de Verneuil, 1842, *Trans. Geol. Soc. of London, 2d series*, Vol. VI, p. 372, pl. XXXVI, fig. 3.

STROPHEMENA SUBARACHNOIDEA, Sandberger G. et F. 1850-56, *Verst. Rhein. Schicht. syst. in Nassau*, p. 362, pl. XXXIV, fig. 12.

— — E. Kayser, 1871. *Die Brach. d. Mittel u. ober. devon. d. Eifel* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XXIII, p. 620.

Je possède une bonne mais incomplète empreinte d'une petite valve répondant à la description qui a été donnée d'une valve dorsale de cette espèce par d'Archiac et de Verneuil, et que je traduis ci-après : « Coquille déprimée; valve dorsale présentant la forme d'une ellipse tronquée à la ligne cardinale, laquelle est droite et aussi large que la coquille. Les bords latéraux, en angles droits avec la charnière, sont arrondis et se réunissent avec le front de façon à figurer les trois quarts d'une ellipse régulière. De fines et profondes stries (peut-être granuleuses à leur extrémité) se manifestent depuis le bec et rayonnent vers les bords en se subdivisant simultanément. »

Je compléterai cette description en faisant remarquer, ce qu'indique du reste aussi la figure des auteurs français, que la coquille est, en effet, déprimée, mais latéralement et vers le front, tandis qu'au milieu de la valve, vers le crochet qui forme un petit promontoire, elle est très renflée.

La surface porte quelques stries concentriques d'accroissement assez espacées et bien accusées.

L'extrémité des stries longitudinales, qui se sont d'abord divisées en deux, l'est en trois et même en quatre parties près du bord.

Dimensions de la valve étudiée :

Long. 40 mm. Larg. 34 mm.

d'Archiac et de Verneuil citent la *Leptæna subarachnoidea* comme provenant de la Grauwacke de Kemmenau et d'Ems ; les frères Sandberger y ajoutent Cransberg, près d'Usingen, et Laubachthal,

près de Coblence, dans le grès à Spirifers *(Spiriferen Sandstein)*. Enfin, M. E. Kayser signale qu'elle est particulièrement répandue dans la Grauwacke du Dévonien inférieur des environs de Coblence.

Strophomena plicata ? *Sow.*

Leptæna plicata, J. Sowerby, 1842. *Trans. Geol. Soc. of London.* 2d series, vol. VI, p. 410, pl. 38, fig. 16.

Je rapporte, avec doute pourtant, à cette espèce, trois valves de forme semi-circulaire, dont la charnière représente la plus grande largeur.

Grande valve, convexe au milieu et déprimée vers les bords latéraux ; petite valve, plate. Nombre de plis dans la région supérieure : 16 à 18, très anguleux, serrés, séparés par de profonds sillons également anguleux; ces plis se dichotomisent en stries fines vers les bords de la coquille, où ils forment une rangée de franges de 3 mm. environ de hauteur.

Dimensions :

Long.	13,	14,	15 mm.
Larg.	18,	22,	26 mm.

Je justifierai la façon dubitative avec laquelle je réunis la forme belge à celle de la Grauwacke rhénane de Haustig près de Siegen, en faisant observer que la ligne cardinale n'occupe chez cette dernière, d'après Sowerby, que les trois quarts environ de la largeur de la coquille, tandis que dans nos échantillons, la plus grande largeur est indiquée par la charnière. Les autres caractères semblent être identiques, sauf la dichotomie des plis qui paraît être plus confinée vers l'extrémité des bords chez la forme de St-Michel.

J'étais porté à considérer cette dernière comme le jeune âge de la *Lept. Sedgwicki ;* la forme géniculée de celle-ci, les plis plus nombreux et qui sont déjà divisés à partir de la moitié supérieure de la valve, m'en ont dissuadé.

Strophomena piligera, *Sand.*

pl. V, fig. 1.

Strophomena piligera, G. et F. Sandberger, 1850-56, *Verst. Rhein. Schicht. syst. in Nassau,* p. 361, pl. XXXIV, fig. 10.

Je n'ai devant moi qu'une empreinte de petite valve, côté interne, et un fragment de moule de grande valve, que j'ai pu réunir cepen-

dant avec certitude à la *St. piligera*, en comparant mes spécimens aux très nombreux exemplaires de cette espèce, à divers états de conservation, que possède le Musée et qui ont été réunis par M. Dupont et par moi-même aux environs de Grupont et ailleurs, dans les assises de son étage Burnotien, qui correspondent à la Grauwacke de Hierges de M. Gosselet.

Mes échantillons ne se prêtent guère à une description. Je mentionnerai seulement que la forme est longitudinalement subsemi-elliptique, géniculée vers le bord, qui est arrondi mais qui s'échancre à proximité de la ligne cardinale et forme ainsi une pointe à l'extrémité de cette dernière. Tout le pourtour de la valve porte des traces d'une striation longitudinale rayonnante, fine et irrégulière. Les impressions musculaires sont bien accusées, de même que celles de la grande valve qui sont beaucoup plus développées.

MM. G. et F. Sandberger donnent comme localités où cette espèce a été rencontrée : Kemmenau près d'Ems, Lahnstein, Laubachthal et ailleurs, près de Coblence, dans le grès à Spirifers.

Strophomena protœniolata, *F. Maurer*.

Pl. V, fig. 2.

STROPHOMENA SP. E. Kayser, 1882, *Neue Beitr. zur Kenntn. der Fauna des rhein. Taunus-Quarzits (Jahrb. Konigl. preuss. geol. Landes. für* 1882) p. 126, pl. V, fig. 7,

STROPHOMENA PROTÆNIOLATA F. Maurer, 1886, *Die Fauna des rechtsrhein. Unterdevon*, p. 22.

Je possède le moule interne d'une grande valve, dont la conservation laisse malheureusement à désirer, appartenant à une Strophomena de forte taille. Cette valve est de forme longitudinalement elliptique, tronquée en ligne droite à la charnière ; elle est généralement plate, plus enflée dans la moitié inférieure et surtout vers les bords où elle a un aspect fortement géniculé. Elle mesure 76 mm. en longueur et 67 mm. à sa plus grande largeur prise au tiers environ de la distance de l'area au bord inférieur. La ligne cardinale est un peu moins large.

La protubérance laissée par les impressions musculaires est très étendue et fait légèrement saillie sur la valve ; elle affecte la forme ovoïde élargie à la partie inférieure et rétrécie à la charnière, où elle se divise en formant deux crochets séparés, laissant passage à un petit canal qui semble être l'origine d'une excavation se prolongeant sur les deux tiers environ de cette protubérance, en dessinant un ovale régulier.

Vers les bords de la valve, on constate des traces d'une striation

rayonnante irrégulière et compacte, dont la coquille a dû être couverte.

Je ne pouvais mieux comparer mon échantillon qu'à la nouvelle espèce, innommée, mais décrite et figurée par M. E. Kayser, d'après deux moules de valves ventrales recueillies dans les quarzites taunusiens de Neuhütte, près de Stromberg.

La ligne cardinale de notre spécimen est également denticulée. Ce caractère, bien marqué dans l'espèce de M. Kayser, l'a fait hésiter quant à l'identification de son exemplaire aux moules anglais de *Streptorhynchus gigas*, M^c^ Coy, du Dévonien inférieur de Looe, Cornwall, figurés par Davidson (1), avec lesquels, dit-il, il a certainement de l'analogie, mais où la dentelure n'est pas indiquée.

D'un autre côté, sous le nom de *Strophomena protæniolata*, *n. sp.*, M. Fried. Maurer a réuni l'empreinte de valve ventrale décrite et figurée par Kayser, à d'autres parties de cette coquille trouvées dans les schistes de Seifen, près de Dierdorf (quarzites taunusiens) et qui appartiendraient à une seule et même espèce (2).

D'après M. Maurer, ces restes permettraient de reconnaître une espèce qui doit être considérée comme le précurseur de *Strophomena tœniolata* des couches à *Sp. cultrijugatus*. Cet auteur fait remarquer que les impressions musculaires, de même que la forme, concordent parfaitement avec celle-ci ; que la surface de la coquille est finement striée, avec des stries plus grossières intercalées, et que la forme la plus ancienne est plus grande et plus large.

Le savant professeur de Darmstadt a bien voulu, sur ma demande, — et je l'en remercie — comparer le moule que je décris, avec sa forme rhénane ; il vient de me confirmer l'identification à laquelle je m'étais arrêté.

Strophomena, *sp.*

pl. V, fig. 3.

J'ai fait dessiner, d'après une empreinte, côté interne, assez bien conservée, une petite valve de forme semi-circulaire, un peu géniculée vers les bords latéraux, avec area rectiligne très étroite et très nettement denticulée sur presque toute son étendue. A la partie supérieure les bords latéraux sont fortement échancrés et vont se terminer en pointe à leur rencontre avec le bord cardinal qu'ils prolongent sensiblement et qui représente la plus grande largeur de la coquille.

Cette valve mesure 24 mm. en longueur et 43 mm. à la charnière ;

(1) British Devon. Brach. 1865, p. 83, pl. 16, fig. 2-3.

(2) Die Fauna des rechtsreinischen Unterdevon, 1886, p, 22.

vers le milieu de la longueur, sa largeur est de 30 mm. seulement. Elle est plate et couverte de nombreuses côtes rayonnantes arrondies qui, à en juger par les traces de fortes stries que l'empreinte possède encore bien nettement accusées près du bord latéral, à droite, semblent avoir été soumises à une dichotomie très prononcée sur une grande partie de leur étendue.

Les empreintes musculaires sont bien marquées.

Bien que je ne connaisse aucune espèce voisine de cette forme si particulière, je m'abstiens de la dénommer, n'osant pas m'aventurer à me prononcer définitivement d'après l'unique valve recueillie à Saint-Michel.

Chonetes Boblayei ? *de Vern.*

pl. V, fig. 12-14.

CHONETES BOBLAYEI, de Verneuil, 1850, *Bull. Soc. Géol. de France*, 2e *série*, t. VII, p. 783.
— — D. Oehlert, 1883, *Ibid*, 3e *série*, t. XI, p. 521, pl. XIV, fig. 4.
— — D. Oehlert, 1887, *Biblioth. de l'École des H. Études. Sc. Nat.* t. XXXIII, n° 1, p. 64, pl. IV, fig. 12-16.

Je suis assez disposé à réunir au *Chonetes Boblayei*, de Vern. l'empreinte d'une valve bombée, globuleuse, d'une coquille de très petite taille (4 1/2mm. de longueur sur 4mm. en largeur), déprimée brusquement vers les oreillettes et pointue au crochet. Les oreillettes paraissent avoir été courtes et triangulaires (1).

La valve est couverte de 13 à 14 côtes sub-anguleuses, très saillantes, séparées par des intervalles profonds et uniformément de même largeur que les côtes. Celles-ci ne sont pas dichotomes et montrent, sous la loupe, des traces de rugosités ou de granulations semblables à celles provoquées sur le *Ch. minuta*, de Kon. par les stries d'accroissement. L'area n'est, malheureusement, pas conservée.

Les *Ch. minuta* et *Ch. nana* de Kon. se distinguent aisément du spécimen dont il s'agit ici, par leur plus grande taille, par un nombre supérieur de côtes différentes et par leur forme plus large et moins globuleuse.

Le *Ch. Boblayei* appartient à la partie inférieure du terrain dévonien de l'Ouest de la France et y a été recueilli à La Baconnière, Brûlon, Viré, etc.

(1) L'échantillon indique cependant beaucoup moins nettement ce caractère que ne l'a fait le dessinateur.

En fait de Bryozoaires, le seul genre *Fenestella* est représenté parmi les fossiles qui m'ont été envoyés par M. R. Beaujean. Comme Échinodermes, j'ai trouvé un fragment de tige, assez grosse, que je rapporte au *Ctenocrinus decadactylus* de Bronn et, enfin, parmi les Anthozoaires, se trouve un bel exemplaire de *Pleurodyctium* que je considère comme nouveau ; mais je ne me trouve pas en mesure de m'étendre en ce moment sur l'étude de la spécificité de ces derniers échantillons.

Il me reste, en terminant, à remercier cordialement notre sympathique secrétaire M. L. Dollo, qui a bien voulu m'aider, dans maintes circonstances, à débrouiller des textes allemands dont la compréhension est parfois bien aride, et à faire des vœux pour que le savant professeur de la Faculté des sciences de Lille. M. J. Gosselet, publie bientôt les nombreuses formes qu'il a recueillies dans les diverses assises du Coblenzien et dont il cite non moins de 310 espèces, dont plus de la moitié sont inédites.

Émanant de cette autorité, ce travail sera un guide des plus précieux pour le Catalogue des fossiles du terrain dévonien inférieur.

TABLE DES MATIÈRES.

Introduction . . . . . p. 60
Liste de la faune coblenzienne de St Michel . . . . . p. 64
Description des espèces . . . . . p. 65

Céphalopodes.

Orthoceras, sp. . . . . p. 65

Lamellibranches.

Avicula lamellosa, *Goldf.* . . . . . p. 65
Pterinea costata, *Goldf.* . . . . . p. 68

Brachiopodes.

Spirifer Beaujeani, *n. sp.* . . . . . p. 73
— primævus, *Stein.* . . . . . p. 74
— daleidensis, *Stein.* . . . . . p. 77
— Decheni? *Kays.* . . . . . p. 80
— Gosseleti, *n. sp.* . . . . . p. 81
Cyrtina heteroclita, *Defr.* . . . . . p. 83
Athyris undata, *Defr.* . . . . . p. 83
Rhynchonella Stricklandi, *Sow.* . . . . . p. 84
— Pengelliana? *Davids.* . . . . . p. 84
— daleidensis, *F. Rœm.* . . . . . p. 85
— conf. Fitchana, *Hall.* . . . . . p. 86
Streptorhynchus umbraculum, *Schloth* . . . . . p. 86
Orthis circularis, *Sow.* . . . . . p. 87
— strigosa, *Sow.* . . . . . p. 88
Strophomena Murchisoni, Var. A. *Arch. et Vern.* . . . . . p. 89
— Sedgwicki, *Arch. et Vern.* . . . . . p. 90
— subarachnoidea, *Arch. et Vern.* . . . . . p. 91
— plicata? *Sow.* . . . . . p. 92
— piligera, *Sandb.* . . . . . p. 92
— protœniolata, *F. Maurer* . . . . . p. 93
— *sp.* . . . . . p. 94
Chonetes Boblayei? *de Vern.* . . . . . p. 95
Fenestella *sp.* . . . . . p. 95
Ctenocrinus decadactylus, *Bronn.* . . . . . p. 96
Pleurodictyum, *n. sp.* . . . . . p. 96

PREMIÈRE NOTE
SUR LES POISSONS FOSSILES DU TERRAIN RUPELIEN

PAR

R. Storms.

Les restes de poissons fossiles qui font l'objet des notices dont j'entreprends aujourd'hui la publication appartiennent au Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique. Je tiens, en commencant ces descriptions, à exprimer à M. Dupont, Directeur du Musée, mes remerciements pour l'obligeance qu'il m'a témoignée en mettant à ma disposition ces matériaux de travail et en me facilitant de toutes manières les études dont je publie les résultats.

Ces poissons fossiles ont été recueillis par M. le Conservateur Van den Broeck, chargé de réunir les matériaux relatifs à la Géologie du terrain tertiaire supérieur. M. Dollo, aide-naturaliste, spécialement chargé de l'étude des ossements fossiles du Musée, étant occupé par d'autres travaux en voie d'exécution dans sa section, et sachant l'intérêt que présenteraient pour moi les recherches relatives aux Téléostéens nouvellement acquis, a bien voulu non seulement se décharger sur moi du soin de les décrire, mais il m'a apporté un concours empressé dont je lui sais gré et dont je me fais un devoir de le remercier.

Parmi les ossements fossiles provenant de Rumpst, localité située près de Boom, se trouvent les restes d'un poisson mieux conservés qu'ils ne sont d'habitude dans ce terrain.

Il comprend une grande partie du corps d'un poisson recouvert d'écailles. La tête, la région dorsale et la région caudale sont brisées et ne sont représentées que par des fragments.

DESCRIPTION

I. Forme du corps. — Le corps est épais et relativement court, comme le montre la faible distance qui sépare la naissance des pectorales de celle de l'anale, comparée à la largeur de la région thoracique et aux autres dimensions de l'animal.

Celui-ci devait être de forme assez élevée, à en juger par ce qui reste des côtés et de la ceinture scapulaire, brisée un peu au-dessus des pectorales.

Quoique la région caudale soit en partie détruite, la diminution en grandeur des vertèbres, au commencement de cette partie du corps, montre qu'elle n'était pas fort allongée.

II. Squelette axial.

1° Le *crâne* nous montre :

a Deux fragments des frontaux, dont la surface est unie et ne présente ni crêtes ni saillies. Ils ressemblent aux parties correspondantes de mêmes os chez les *Perches* et les *Labrax*.

b. Des fragments des deux articulaires, dont l'un plus complet est remarquable par ses dimensions et par la forte projection, en-dessous et en arrière, de l'os et de l'angulaire soudé au premier.

c. Des fragments du dentaire dont l'un représente la partie proximale de celui de droite. Les bords alvéolaires des fragments en question sont arrondis et portent les racines de nombreuses petites dents, irrégulièrement disséminées sur une assez large bande. Les racines sont plus petites sur les bords de l'os.

d. L'opercule droit est fort épais. Quoique sa partie postérieure soit brisée, une côte ou bourrelet, qu'il porte à la face interne et qui va en s'aplatissant et s'élargissant vers le bord libre, semble indiquer que cet os se terminait par une large pointe plate. C'est ce que paraît confirmer un fragment de pointe d'un des opercules.

D'autres fragments d'os ayant appartenu au crâne sont trop incomplets pour les décrire.

Fig. 1

Fig. 2

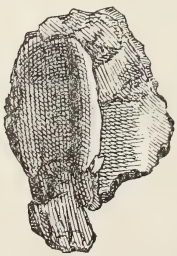


Fig. 3

Fig. 4

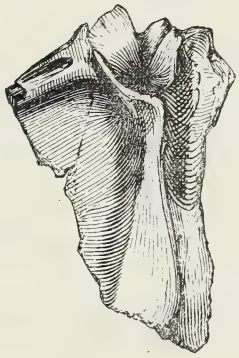


Fig. 5

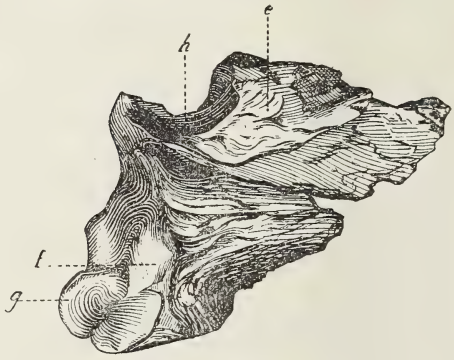


Fig. 6

Fig. 7

Fig. 1. Fragment antérieur de frontal. Vue inférieure
k. Canal muqueux.
Fig. 2. Le même. Vue supérieure.
Fig. 3. Fragment de frontal. Vue inférieure.
Fig. 4. Le même. Vue latérale.
Fig. 5. Opercule.
Fig. 6. Articulaire (*e*) et angulaire (*f*).
h. Surface articulaire pour le quadratum.
g. Facette pour le ligament interoperculaire.
Fig. 7. Fragment du dentaire.

2°. La *colonne vertébrale* est représentée par 14 vertèbres. Toutes sont fortes et ont cette apparence fibreuse que présentent celles des genres *Labrax*, *Lates*, etc. Elles sont courtes; le diamètre transversal, même chez les plus longues, est supérieur à la longueur,

Parmi ces vertèbres une dorsale et huit caudales sont bien conservées.

La vertèbre dorsale, probablement la 7me ou la 8me de cette région, est courte, quoiqu'elle soit relativement plus allongée que les autres. Cette vertèbre mesure 0m.02 de longueur : or, si l'on tient compte que la région dorsale du poisson ne devait guère dépasser 0m.17 (distance qui sépare la naissance des pectorales de celle de l'anale), on peut conclure que les vertèbres dorsales étaient peu nombreuses.

Les vertèbres caudales diffèrent assez sensiblement les unes des autres. Quelques-unes sont fort courtes et manquent de symétrie. Plusieurs d'entre elles portent des cavités sur les côtés.

Les trous des nerfs spinaux sont bien développés. Les dernières caudales se rapprochent plus que les autres de la forme des vertèbres correspondantes chez les genres *Perca Lates Labrax*.

Fig. 8. Colonne vertébrale.

l. Vertèbre dorsale.
m. Premières vertèbres caudales.
n. Série de vertèbres caudales de la région de la queue.
o. Vertèbres caudales postérieures.
p. Trou de conjugaison pour le nerf spinal.
q. Apophyse hémale.
r. Zigapophyses.

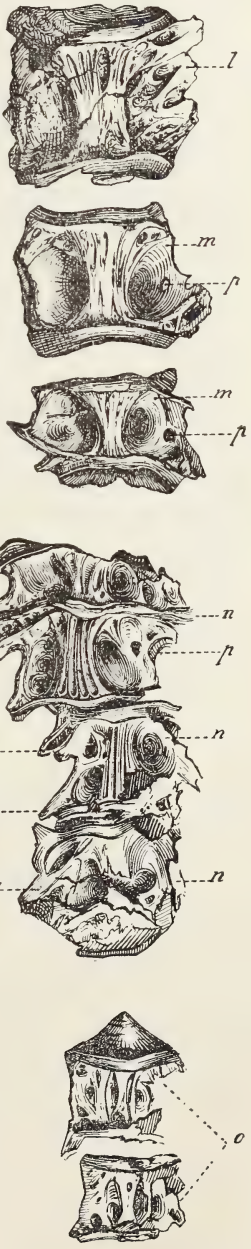


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 9. Royon épineux de la dorsale.

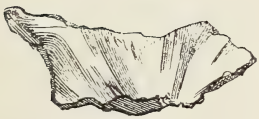


Fig. 10.

Fig. 10. Basihyal.

3° *Nageoires verticales.*

a dorsale. Un rayon épineux de cette nageoire a été conservé. Ce rayon fort et massif est fortement sillonné.

b Anale. On ne voit de la nageoire anale que les bases de quelques-uns des rayons qui paraissent avoir été très forts.

4° Le *squelette branchial* comprend :

a Le basihyal (1) qui est fort grand.

b Des fragments des arcs branchiaux.

c Un pharyngien inférieur (2) ayant la forme du même os chez *Perca*, *Labrax* et *Lates*.

Les racines des dents qui le recouvrent sont au moins aussi grandes que celles de la mandibule.

d Un pharyngien supérieur (3) qui correspond au plus grand pharyngien supérieur chez les *Percidæ*. La surface de cet os porte les racines de nombreuses dents plus fortes que celles de la mandibule. On observe aussi quelques petites dents retenues par l'argile dont cette pièce est en partie recouverte. Ces dernières sont coniques, recourbées et pointues.

D'autres os recouverts de racines de dents doivent provenir aussi du squelette branchial.

e L'épibranchial (4). On doit rapporter au troisième épibranchial un os qui porte des racines de dents.

(1) Owen, *Anatomy of Vertebrates*, vol. 1, p. 97.
(2) Huxley; *Manuel of the anatomy of Vertebrated animals*, p. 138.
(3) Huxley, *loc. cit.*, p. 136.
(4) Owen, *Anatomy of Vertebrates*.

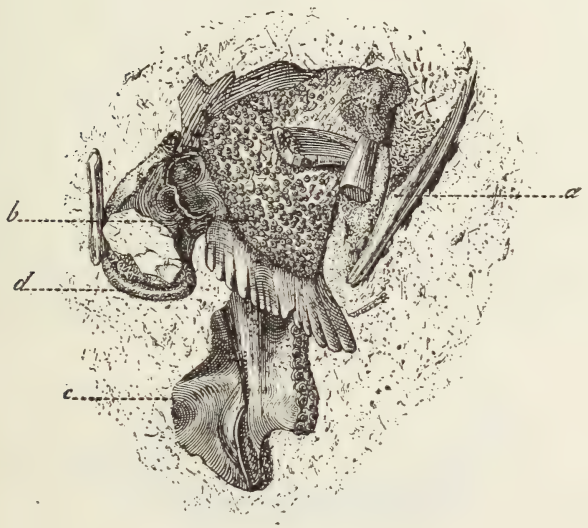


Fig. 11.

Fig. 11. Os divers appartenant au squelette branchial.
a. Pharyngien inférieur.
b. Pharyngien supérieur (2e).
c. Epibranchial.
d. Pharyngien supérieur (3e).

III. Squelette appendiculaire.

1° La *ceinture scapulaire* comprend :

a. Les supra clavicula (1) dont l'un est assez complet. Ces os très forts et massifs, ressemblent à ceux du *Labrax lupus*.

b. Une des clavicules (2).

c. Un scapula (3) qui est grand et de forme allongée.

2° Les *pectorales*. Il ne reste de ces nageoires que les basalia (4) de la pectorale de droite.

3° Les *ventrales*. Ces nageoires sont thoraciques, elles étaient insérées sous les pectorales avant les déformations qu'a subies le fossile. Elles sont bien conservées. Chacune d'elles est composée de cinq rayons mous fort larges et d'une forte épine cannelée dont il ne reste que la base. Une bonne partie des extrémitées articulées des rayons

(1) Huxley, *loc. cit.*, p. 138.
(2) Huxley, *A Manual,* etc., p. 137.
(3) Huxley, *loc. cit.*, p. 137.
(4) Huxley, *loc. cit.*, p. 132.

mous a été conservée. Ces nageoires se font remarquer par leur largeur.

IV. Téguments.

Les écailles dont le fossile est recouvert, sont de dimension moyenne. Les plus grandes mesurent 20 mm. de longueur sur 15 mm. de hauteur.

Elles diminuent considérablement en grandeur sur la partie antérieure du corps. La partie postérieure, libre de ces écailles, était garnie d'une bande de pinnules. La partie cachée s'élargit. Elle est marquée dans son milieu de plis en éventail à six ou sept rayons divergents.

Fig. 12.

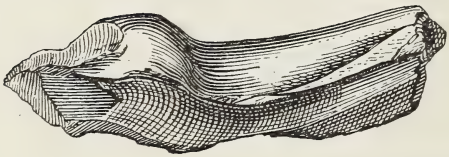
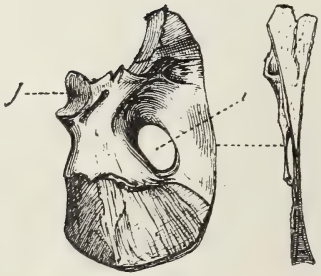


Fig. 13.

Fig. 12. Supra clavicula. Vue extérieure.
Fig. 13. Le même. Vue intérieure.



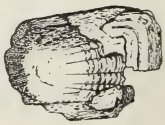


Fig. 14. Fig. 15.

Fig. 14. Scapula.
j. Facette articulaire pour le premier rayon des nageoires.
i. Trou pour le passage du nerf.
Fig. 15. Ecaille des côtés du corps (grandeur naturelle).

V. Dimensions. m.

Longueur totale du spécimen	0,28
De la naissance des ventrales à celle de l'anale .	0,17
Des ventrales aux pectorales	0,06
Largeur des deux ventrales	0,056
Longueur que recouvrent 10 écailles. . .	0,055
Hauteur du corps au niveau de la nageoire anale	0,135

Dans la partie suivante de cette note, consacrée à la classification du poisson, j'ai suivi les divisions données par le Dr A. Günther dans son *Introduction to the Study of Fishes*.

CLASSIFICATION

I. Notre poisson se distingue :

1. Des *Plectognathes* et des *Lophobranches*, par la nature des téguments.

2. Des *Physostomes*, par la position des nageoires ventrales, qui sont thoraciques et non abdominales.

3. Des *Anacanthiniens*, par la présence de rayons épineux aux nageoires ventrales et verticales.

4. Des *Acanthoptérigiens pharyngognathes*, par les pharyngiens inférieurs, qui sont séparés.

5. Il rentre donc dans les *Acanthoptérigiens*.

II. Il se distingue encore :

1. Des *Acanthoptérigiens Beryciformes* par la présence de cinq rayons articulés aux ventrales.

2. Des *Acanthoptérigiens Kurtiformes*, par le grand développement des rayons épineux de la dorsale.

3. Des *Acanthoptérigiens Polynemiformes*, par l'absence de filaments articulés à l'arcade humérale, sous les pectorales.

4. Des *Acanthoptérigiens Seraeniformes*, par l'absence de larges canaux mucifères aux os de la tête.

5. Des *Acanthoptérigiens Xiphiiformes*, par la mâchoire supérieure qui n'est pas prolongée en rostre.

6. Des *Acanthoptérigiens Trichiuriformes*, par la forme du corps qui n'est ni comprimée ni rubannée.

7. Des *Acanthoptérigiens Cotto-Scombriformes*, parce qu'il se distingue de toutes les familles qui composent cette division.

a. Des *Acronaridae*, *Carangidae*, *Cyttidae*, *Stromateidae*, *Scom-*

bridae, *Malacanthidae*, *Batrachidae*, par la dimension des écailles qui sont plus petites dans ces familles.

b. Des *Coryphaenidae*, par la présence d'une dorsale épineuse bien distincte de la partie molle.

c. Des *Nomeidae*, par ses écailles cténoïdes

d. *Traetrinidae* et des *Cottidae*, par la forme du corps ni allongée et basse ni oblongue et subcylindrique.

e. Des *Psychrolutidae* et des *Pediculati*, par la présence d'écailles sur la partie antérieure du corps.

f. Des *Cataphracti* et des *Pegasidae*, par l'absence de plaques ou d'écailles osseuses.

8. Des *Acanthoptérigiens Gobiiformes*, par les rayons épineux massifs de la dorsale.

9. Des *Acanthoptérigiens Blenniiformes*, par la forme du corps qui n'est pas basse et allongée.

10. Des *Acanthoptérigiens Mugiliformes*, *Centrisciformes* et *Notacanthiformes*, par la position thoracique des ventrales.

11. Des *Acanthoptérigiens Gastrostediformes*, par la grandeur de la bouche.

12. Des *Acanthoptérigiens Gobiesociformes*, par la présence d'écailles.

13. Des *Acanthoptérigiens Channiformes*, par la présence de rayons épineux.

14. Des *Acanthoptérigiens Labyrinthiformes*, par l'absence d'un organe superbranchial.

15. Des *Acanthoptérigtens Lophotiformes* et *Taeniiformes*, par la forme du corps qui n'est pas rubannée.

Restent les *Acanthoptérigiens Perciformes*, aux caractères desquels notre fossile correspond.

III. Parmi les dix familles qui composent cette division, le fossile de Boom diffère :

1. des *Squammipennes*, par la forme épaisse du corps.

2. des *Mullidae*, par la nature des écailles qui sont franchement cténoides plus fortes et moins grandes.

3. des *Sparidae*, par l'absence de dents tranchantes ou de molaires aux mâchoires.

4. des *Hoplognathidae*, par l'absence d'un bord tranchant aux mâchoires.

5. des *Cirrhitidae*, par ses écailles cténoïdes.

6. des *Scorpaenidae*, par l'absence d'épines ou de piquants aux os de la tête,

7. des *Nandidae* et des *Polycentridae*, par la forme plus épaisse du corps.

8. des *Teuthidae*, par son genre de dentition.

Reste la famille des *Percidae* dont notre fossile se rapproche par plusieurs de ses caractères, tout en n'ayant aucun qui dût l'en éloigner.

Dans cette famille si nombreuse en genres et en espèces notre animal diffère ;

1° Des genres. *Dactylanthias* (1), *Anthias* (2), *Odontanthias* (3), *Pseudanthias* (4), *Caprodon* (5), *Plectranthias* (6), *Hemanthias* (7), *Brachyrhinus* (8), *Callanthias* (9), *Siniperca* (10), *Paraserranus* (11), *Serranus* (12), *Variola* (13), *Hypoplectrus* (14), *Paracanthistius* (15), *Plectropoma* (16), *Parepinephelus* (17), *Epinephelus* (18), *Centropomus* (19), *Paristiopterus* (20), *Conodon* (21), *Paraconodon* (22), *Etelis* (23), *Mesoprion* (24), *Synagris* (25), *Gymnocranius* (26), *Symphorus* (27), *Dentex* (28), *Gnathodentex* (29), *Pentapus* (30). *Latilus* (31), *Anoplus* (32), *Aprion* (33), *Centropristis* (34), *Amperodon* (35), *Homodermus* (36), *Anthisthes* (37), *Glyphodes* (38), *Cratinus* (39), *Neoanthias* (40), *Propoma* (41), *Tetracentrum* (42), *Melanostoma* (43), *Colpognathus* (44), *Sparosoma* (45), par l'absence de canines ou d'une rangée de dents plus fortes que les autres aux mâchoires.

4" Des Genres : *Cromileptes* (46), *Grammistes* (47), *Smecticus* (48), *Rhypticus* (49), *Huro* (50), *Stereolepis* (51), *Actenoleptis* (52), *Enoplosus* (53), *Hyperoglyphe* (54), *Gerres* (55), *Pentaprion* (56), *Scombrops* (57),

(1-32) Bleeker. *Systema percarum revisum.* Archives Néerlandaises, t. XI, p. 251 et suiv.

(33) (34) et (35) Günther, *Catalogue of fishes*, Vol. I. p. 81, 82, 85.

(36-37) De Vis, *New. Australian fishes.* Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. 1884, Vol. IX, part. 2 p. 395 à 398.

(38) Guichenot, in *Zool. Rec.* 1864.

(39) Steindachner, *Ichthyologische beitrage* VII. Sitzber. Ak. Wien. 1878, p, 395.

(40) Castelnau, *Proc. Linn. Soc. N. S. Wales*, 1879.

(41) Günther, *Zool. Rec.* 1880.

(42) Macleay, *Contribution to a Knowledge of the fishes of New Guinea,* Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. VIII. p. I, p. 256.

(43) Steindachner und Doderlein, *Beitrage zur Kenntnis der fische Japan's* Denk. schrifte Ak. Wien. 48 bd. 1884.

(44) Klunzinger, *Zool. Jahresb.* 1879.

(45) Sauvage, *Notes sur les poissons fossiles,* Bull. Soc. Géol. France. (3) Vol, XI, 1883, p. 486.

(46-57) Bleeker, *Systema percarum revisum.* Archives Néerlandaises. Vol XI. p.

Isopisthus (1), *Ambassis* (2), *Parambassis* (3), *Hamiltonia* (4), *Pseudoambassis* (5), *Dules* (6), *Gerreomorpha* (7), *Paradules* (8), *Bathyanthias* (9), *Erismatopterus* (10), *Asineops* (11), par ses écailles cténoïdes.

5° Des Genres : *Apogon* (12), *Vincentia* (13), *Nannoperca* (14), *Percamia* (15), *Microichthys* (16), *Acropoma* (17), *Cheilodipterus* (18), *Pseudamia* (19), *Telescops* (20), *Smerdis* (21), *Edelia* (22), *Lanioperca* (23), *Pomatomichthys* (24), par ses écailles moins grandes et plus adhérentes.

2° Des genres : *Mœnas* (25), *Pinyalo* (26), *Paracæsio* (27), *Gymnocæsio* (28), *Cæsio* (29), *Liocæsio* (30), *Pterocœsio* (31), *Centracanthus* (32), *Erithrichthys* (33), *Dypterigonotus* (34), *Arripis* (35), *Aphareus* (36), *Xenichthys* (37), *Grystes* (38), *Labracoglossa* (39), *Symphysanodon* (40). *Cypsilichthys* (41), par les rayons épineux de ses nageoires plus forts que chez ces genres.

3° Des genres : *Polyprion* (42), *Diploprion* (43), *Oligorus* (44), *Hemilutyanus* (45), *Parascorpis* (46), *Parapristipoma* (47), *Niphon* (48), *Megaperca* (49), par la possession d'écailles plus grandes.

(1-5) Bleeker, *Systema percarum revisum*. Archives Néerlandaises. Vol. XI, p.

(6) Günther, *Introduction to the study of Fishes*, p. 384.

(7) G. All. Maclaey, *Zool. Rec.* 1876.

(8) Klunzinger, *Zur fisch fauna von süd Australien*. Archiv fur naturgeschichte, 1872.

(9) Günther, *Zool. Jahresberichte*. 1880.

(10-11) Cope, *Vertebrata of the tertiary formations*, etc. Report U. S. Geol. survey, Vol. III, 1880, p. 80, 84.

(12-23) Bleeker, *Systema Percarum*, etc. p.

(24) Günther, *Proc. zool. soc.* 1872.

(24) — *Zool. Jahresbericht*. 1880.

(25-33) Bleeker, *Systema percarum revisum*. Archives Néerlandaises. Vol. II, p. XI 251 et suiv.

(34-37) Günther, *Catalogue of Fishes*. Vol. I. p. 395, 252 et 385.

(38) Gill. *Catalogue of Fishes of Lower California*. Proc. ac. nat. sci. Philadelphia 1863, p. 82.

(39) Cuvier et Valenciennes. *Histoire naturelle des poissons*, Vol. 3, p. 57.

(40) Peters, *Mittheilung über fische*. Monatsb. ak. wiss. Berlin. 1866, p. 513.

(41) Bleeker, *Quatrième mémoire sur la faune ichthyologique de la Nouvelle Guinée*, Arch. Néerlandaises, t. XIII.

(42) Steindachner und Doderlein. *Beitrage zur Kenntniss der fische Japans*. (11) Denk. AK. Wien 48 bd. 1884.

(43-48) Bleeker, *Systema Percarum*, etc.

(49) Günther, *Catalogue Fishes*, Vol. 1, p. 80.

(50) Hilgendorf, *Neu Japanische fischgattungen*. Sitzbe. Gesellsch. Naturforch. freunde Berlin. 1878-1879.

6° Des genres : *Pentaceros* (1), *Pseudopentaceros* (2), par la nature des écailles de la région thoracique et ventrale, qui ne sont pas osseuses.

7° Des genres : *Pomoxis* (3), *Centrarchus* (4), *Ambloplites* (5), *Acantharchus* (6), *Hemioplites* (7), *Lepomis* (8), *Mesogonistius* (9), *Chœnobryttus* (10), *Enneacanthus* (11), *Copelandia* (12), par les forts rayons épineux à surface sillonnée de la dorsale.

8° Des genres : *Therapon* (13), *Helotes* (14), *Macquaria* (15), *Pristipoma* (16), *Hæmulon* (17), *Hapalogenys* (18), *Diagramma* (19), *Lobotes* (20), *Datnioides* (21), *Histiopterus* (22), *Pseudopristipoma* (23), *Gulliviera* (24), *Acanthoperea* (25), *Agenor* (26), *Herops* (27), *Priacanthus* (28), par la forme du corps moins comprimée que chez ces genres.

9° Des genres : *Moronopsis* (29), *Aspro* (30), *Pikea* (31), *Paralates* (32), *Liopropoma* (33), par la forme plus courte et plus trapue du corps.

10° Des genres : *Percichthys* (34), *Acerina* (35), *Gymnocephalus* (36), *Percarina* (37), *Malakichthys* (38), par l'absence de canaux dans les os de la tête.

(1-2) Bleeker. *Systema Percarum*, Arch. Néerl. p. 269 et 70.

(3-11) Bleeker, *loc. cit.*, p. 248 et suiv.

(12) Jordan, *Buff. soc. nat. hist.* Vol. III, 1878, p. 137.

(13-14) Günther, *Introduction to the study of fishes*, 385.

(15-20) Günther, *Catalogue of fishes*, Vol. I, p. 284 et suiv.

(21) Blecker, *Descriptiones Specierum Diagnosticæ*, Natuurk. Tijdschrift. Nederl. Indie, 1883, Vol. V, p. 440.

(22) Günther, *Introduction*, etc., p. 387.

(23) Sauvage, *Bull. soc. phil.* (7) IV. 1880.

(25) Castelnau, *Notes of the fishes of the Norman river*. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. III, p. I, p. 44.

(26) Castelnau, *Proc. Linn. Soc. N. S. Wales*. 1878.

(27) De Vis, *New Australian fishes in the Queensland Museum*, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. IX, pt 2, 1884.

(28) Günther, *Introduction* etc., p. 395.

(29) Gill, *Synopsis of the sub-family Percinae*, Proc. Phil. ac. nat. sci. 1861, p. 44.

(30) Günther, *Catal. fishes*, Vol. I, p. 78.

(31) Steindachner, *Ichthyologische Beiträge*. Sitzunsb. ak. Wien, LXX, Bd. 1874, p. 375.

(32) Sauvage, *Notes sur les poissons fossiles*. Bull. Soc. Géol. France, (3) XL. p. 484.

(33) Gill. *Synopsis of the Sub-family, Percinae*, Proc. ac. nat. sci. Philadelphia, 1861, p. 52.

(34-37) Bleeker, *Systema Percarum*, Arch. Néerl. XI, p. 264 et suiv.

(38) Döderlein, *Beitrage zur Kenntnis der fisches Japans*, Denks. ak. wiss. Wien. 47 Bd. 1883.

11° Des genres : *Psammoperca* (1), *Myriodon* (2), par la présence de dents aiguës aux pharyngiens.

12° Des genres : *Glaucosoma* (3), *Hypopterus* (4), *Oxylabrax* (5), *Scolopsis* (16), par le développement des pointes de l'opercule.

13° Des genres : *Labrax* (6), *Morone* (7), *Percalabrax* 8), *Aulacocephalus* (9), *Trachypoma* (10), *Perca* (11), *Doderleina* (12), par la forme de l'opercule terminé par une seule large pointe ?

Après avoir éliminé tous les genres précédents il ne nous reste plus qu'à envisager les genres *Lates* (13), et *Cyclopoma* (14), dont notre fossile se rapproche d'ailleurs beaucoup.

Comme chez *Lates* les vertèbres étaient peu nombreuses et la dorsale épineuse était composée de gros rayons, à surface fortement sillonnée, semblables à ceux du *Lates Niloticus*. Les écailles présentent aussi beaucoup de ressemblance avec celles de cette espèce : elles ont la même forme et portent en outre à leur partie cachée, des plis en éventail à rayons peu nombreux. Ajoutons que l'opercule se terminait probablement par une seule pointe plate.

Mais, malgré ces ressemblances, la forme beaucoup plus courte et plus massive du corps chez notre poisson que chez les Lates vivants, et le grand développement de la tête, indiqué par la dimension des os de cette partie du corps, rendent fort douteuse une identification avec ce genre. D'autant plus que certains os caractéristiques : tels que les préopercules font défaut ou ne sont représentés qu'à l'état de fragments. Ajoutons que la nageoire dorsale qui aurait pu fournir des caractères importants fait défaut.

Les mêmes raisons empêchent de rapporter notre fossile au genre *Cyclopoma* d'Agassiz : ce genre fossile si voisin de *Lates* qu'il a été considéré comme synonyme par certains auteurs (15). Il nous paraît donc nécessaire de créer un genre nouveau pour le poisson de Rumpst, que nous désignerons sous le nom de : *Platylates*. Cette dénomition rappelle sa forme courte et massive. Comme désignation spécifique nous

(1-2) Bleeker. *Systema Percarum*, Arch. Néerl. XI, p. 264 et 257.
(3) Günther, *Catal. of fishes*, Vol. I, p.
(4-5) Bleeker, *Systema Percarum*, p. 264.
(6) Günther, *Catalogue of fishes*, Vol. I, p.
(7-9) Bleeker, *Systema Percarum*, Arch. Néerl. XI, p. 263.
(10-11) Günther, *Catal. fishes*, Vol. I, p. 178 et 167.
(12) Steindachner, *Beitrage zur Keentniss der fisches Japans*, Denksch. Ak. Wein. 1883.
(13) Cuv et Val, *Hist. nat. pois.* Vol. II, p. 94.
(14) Agassiz, *Recher. poiss. foss.* t. IV, p. 18.
(15) Bleeker, *Systema Percarum*, etc. Arch. Néerl. XI.

choisissons le mot *rupeliensis*, indiquant le terrain dans lequel a été trouvé ce fossile.

PLATYLATES RUPELIENSIS.

Caractères. — *Percoïde à forme du corps courte et épaisse, tête grande, épines de la dorsale très fortes et profondément sillonnées. Ventrales grandes et fortes, dents villiformes. Opercule armé d'une pointe plate, écailles de dimension moyenne, franchement cténoïdes, portant en avant à la partie cachée des plis en éventail à rayons peu nombreux.*

Peut-être n'est-il pas sans intérêt, en terminant cette note, de rappeler l'histoire géologique du genre *Lates* et de quelques formes voisines. — C'est à l'époque cretacée que nous voyons d'abord apparaître les *Lates*. M. le Dr Sauvage a décrit une espèce de ce genre déjà figurée par M. Gervais sous le nom de *Lates Heberti* (2), et qui a été trouvée dans le calcaire pisolitique du mont Aimé (cretacé supérieur) (2). Cette espèce se rapproche de la nôtre par la forme trapue du corps, mais, d'après ce savant Ichthyologiste, les vertèbres seraient un peu allongées et l'opercule arrondi au bord postérieur. Ce dernier caractère éloigne cette forme des *Lates* actuels. Au riche gîsement du Monte-Bolca (terrain nummulitique) (3), les *Lates* deviennent fort nombreux. Agassiz a décrit trois espèces de cette localité. Ce sont : Le *Lates gracilis* (4). *L. Gibbus* (5), et *L. Notaeus* (6), ainsi que deux espèces du genre voisin Cyclopoma : Les *C. gigas* (7), et *C. Spinosus* (8). Le *Lates macrurus* (9) du même auteur, a été trouvé dans le calcaire grossier des environs de Sèvres, rapporté à l'éocène moyen (10). — A l'époque oligocène nous rencontrons la forme voisine *Paralates* (11), du Dr Sauvage, qui provient du Tongrien de Rauffack (Haute Alsace). C'était un poisson à forme de corps allongée. Enfin Heckel a décrit une

(1) Dr Sauvage, *Notes sur les poissons fossiles*, Bullet. Soc. Géolog. France. (3), t. XI, p. 481.

(2) de Lapparent, *Traité de Géologie*, p. 954.

(3) Naumann, *Lehrbuch. d. Géognosi*, Drittes band. erste lieferung, p. 13.

(4-6) Agassiz, *Recherches s. pois. foss.* t. IV, p. 25, 28, 29.

(7-8) Agass. *loc. cit.*, t. IV, p. 18.

(9) Agass. *loc. cit.*, t. IV, p. 29.

(10) Lapparent, *Traité*, *p.* 1028.

(11) Sauvage, *Notes sur les poissons fossiles*, Bull. Soc. Géol. France. (3), t. XI, p. 484.

espèce qui provient du Leitha Kalk des environs de Vienne (miocène inférieur). C'est le *Lates Partschii* (1).

Les *Lates* sont représentés dans le monde actuel par plusieurs espèces, dont les plus anciennement connues : les *Lates Niloticus* (2), et *Lates Calcarifer* (3), vivent l'un dans le Nil, l'autre dans les rivières de l'Inde et de l'Australie. Le *Lates Calcarifer* fréquente souvent les eaux saumâtres, de même le *Lates Colonorum* de l'Australie. On rencontre même souvent ce dernier dans les eaux salées (4). Cette dernière circonstance explique l'association des restes de *Lates* fossiles avec des formes marines. Association sur laquelle Heckel a attiré l'attention en décrivant le *Lates Partschi*.

(1) J. Heckel, *Beiträge zur Kenntnis der fossilen fishe Osterreichs,* Denksch. ak. Wien, II, Band. 1856, p. 262.

(2-3) Günther, *Introduction to the study of fishes*, p. 577.

(4) Tennison Woods, *Fish and fisheries of N. S. Wales*, p. 107.

OBSERVATIONS NOUVELLES

SUR LE

CRÉTACÉ SUPÉRIEUR DE LA HESBAYE

ET SUR LES FACIES PEU CONNUS QU'IL PRÉSENTE

PAR

A. Rutot et E. Van den Broeck

Conservateurs au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique.

INTRODUCTION

ET RÉSUMÉ DE LA 1re PARTIE

(Étude sur le massif crétacé de la Méhaigne).

Nous avons présenté, en 1886, à la Société géologique de Belgique, à Liége, une série de notes qui devaient être réunies, pour la publication, sous le titre « *Observations nouvelles sur le Crétacé supérieur du Brabant, de la province de Liége et du Limbourg et sur les facies peu connus qu'il présente* ».

L'ensemble du travail comprend trois parties principales, dont la première a déjà paru dans les Annales de la Société géologique de Belgique (1) et consiste en une « *Étude sur le massif crétacé de la vallée de la Méhaigne.* »

(1) Voir : *Annales de la Société Géologique de Belgique,* tome XII, 1re livraison. Mémoires, pp. 71-93 et 133-154. Liége, 1887.

Notre intention était de décrire en entier le Crétacé de la partie Nord-Est de la Belgique jusqu'à la vallée de la Meuse et, à cet effet, nous avions présenté, à la séance du 20 juin 1886 de la Société géologique de Belgique, la deuxième partie du travail d'ensemble, sous le titre : « *Étude sur le masif crétacé de la vallée de la Petite Geete et de ses affluents* ».

Mais, à la suite des incidents bien connus qui se sont passés à la même époque, au sein de la Société géologique, nous avons retiré notre travail aussitôt sa présentation, et c'est à la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie que nous venons aujourd'hui offrir la deuxième partie de notre mémoire, en attendant que la troisième, dont la rédaction est déjà très avancée, et qui consistera en une *Étude du massif crétacé de la vallée du Geer et de la rive gauche de la Meuse* jusque Maestricht, soit entièrement achevée.

La première partie, celle qui traite du *massif crétacé de la vallée de la Méhaigne*, ayant déjà été publiée dans les Annales de la Société géologique de Belgique, ne pourra être reproduite dans notre Bulletin; mais, pour la bonne compréhension de l'ensemble de notre étude, nous croyons utile d'en donner ci-après un court résumé.

L'étude du massif crétacé de la vallée de la Méhaigne a fait l'objet de trois notes successives.

Lors de la présentation de la première note, nous n'avions guère que l'intention de faire connaître le résultat de nos recherches sur un fait local; mais, presqu'aussitôt après, la coordination de nos notes de voyage nous a permis de constater que nous étions en état de commencer un travail d'ensemble, et c'est alors que nous nous sommes mis à l'œuvre, en adoptant un plan déterminé.

La première des notes constituant la description du massif crétacé de la vallée de la Méhaigne est intitulée : « *Sur l'âge du grès de Séron* ».

Les cartes géologiques de la Belgique à petite échelle publiées jusqu'ici, montrent, entre Meeffe et Cortil-Wodon, un îlot d'un millier d'hectares, teinté comme Bruxellien et décrit comme tel par Dumont.

Entre le hameau de Séron et le village de Hemptinne, des carrières sont ouvertes dans les roches formant l'îlot.

Dans ces carrières, sous du limon quaternaire et un peu de Landenien inférieur, on voit un banc de grès de 3 à 4 mètres d'épaisseur, reposant sur du sable calcareux altéré, passant vers le bas à un sable glauconifère, qui devient vert foncé en descendant, puis graveleux, et se termine par un lit de gravier.

Sous le lit de gravier on voit une marne blanchâtre passant rapidement, vers le bas, à un sable roux très fin, renfermant des bancs de grès argileux durcis et très fossilifères, avec faune sénonienne inférieure (Hervien ou Aachenien).

Enfin, le tout repose sur le schiste silurien redressé.

Le grès de Séron, déterminé par Dumont et par tous les auteurs comme Bruxellien, est donc, en réalité, compris entre le Landenien inférieur et le Sénonien inférieur. Il ne peut conséquemment être Bruxellien.

Bien que très pauvre en vestiges organiques, le grès de Séron est fossilifère; nous y avons rencontré :

Belemnitella mucronata. Schlot.
Janira æquicostata. Lam.
Pecten trigeminatus. Gold.
Pecten Faujasi? Defr.

et plusieurs formes d'*Ostrea*.

L'âge du grès de Séron se détermine aisément d'après ces données; c'est une assise sénonienne, supérieure au Hervien; c'est donc un représentant arénacé ou littoral de la craie blanche.

La deuxième partie de la description du massif crétacé de la Méhaigne consiste dans l'exposé des résultats de l'« *Exploration de la région crétacée comprise entre Fumal et Hemptinne* », c'est-à-dire de la rive Sud de la Méhaigne.

D'après A. Dumont et les cartes géologiques à petite échelle publiées depuis, la région considérée comprendrait, outre l'îlot de Séron, une bande de Maestrichtien reposant sur la craie blanche, recouvrant elle-même directement le terrain primaire.

Or, partant de Fallais en se dirigeant vers l'Ouest, on rencontre bientôt de bons contacts d'un sable glauconifère, rarement fossilifère, reposant sur le schiste primaire redressé.

Ce sable glauconifère n'est autre que le Hervien, non figuré sur les cartes. Dans les parties Sud, ce Hervien passe, vers le haut, à une craie glauconifère et il est recouvert de sable tongrien, puis de Quaternaire.

Vers Lamontzée, des observations plus complètes peuvent être effectuées.

Sur du schiste primaire, repose le sable vert très glauconifère hervien, passant, vers le haut, à la craie grossière glauconifère, puis à une craie blanche, dépourvue de glauconie, mais friable, sableuse, grossière, et renfermant des silex noirs épars.

Enfin aux environs de Meeffe, des carrières montrent, sous du Quaternaire et un peu de sable tongrien, un amas de silex gris reposant sur un tufeau ou mieux sur un sable calcareux blanc avec bancs de silex brun vers la partie moyenne et avec silex noirs épars vers le bas.

En rattachant ces observations à celles faites plus à l'Ouest, vers Séron, on constate qu'en allant de l'Est vers l'Ouest, au Sud de la Méhaigne, entre Fumal et Hemptinne, les couches crétacées supérieures au Hervien éprouvent une modification lente et continue, qui fait que la craie blanche fine, tendre, traçante, observée vers le Nord-Est du pays, dans les provinces de Liége, de Brabant et de Limbourg, devient peu à peu sableuse, friable, grossière même, au point d'avoir été confondue avec le tufeau de Maestricht, alors qu'elle représente simplement la craie à *Magas pumilus*, de Nouvelles et la craie à silex brun, de Spiennes.

Quant à la troisième note, complétant la première partie publiée dans les Annales de la Société géologique, elle a rapport à la « *Constitution géologique du territoire situé le long de la rive Nord de la Méhaigne* ».

Ce territoire s'étend entre Fumal et Boneffe. En suivant la rive gauche de la Méhaigne, de l'Est vers l'Ouest, on trouve d'abord, reposant sur le Primaire, le Hervien bien caractérisé et fossilifère, passant insensiblement, vers le haut, à la craie blanche, fine, ordinaire.

En nous aidant de la connaissance des puits artésiens, nous arrivons à pouvoir donner des notions très exactes concernant la constitution et les épaisseurs du terrain crétacé, jusqu'au Primaire.

En avançant vers l'Ouest, les caractères de la craie changent et, bientôt, nous retrouvons, à l'Est de Wasseiges, les caractères arénacés et littoraux précédemment signalés à Meeffe et à Séron.

Enfin, à Boneffe, où, d'après Dumont, on devrait trouver le Primaire directement sous le Quaternaire, un puits artésien creusé par M. V. Dotremont nous a fourni une superbe coupe. Sous 11^m, 75 de Quaternaire se développent encore 18 mètres de Crétacé présentant un maximum de facies arénacé, c'est-à-dire formé par du sable graveleux dont les éléments sont empâtés dans un peu de calcaire crayeux et dont la masse est traversée par deux lits de silex en place: l'un supérieur, gris brun; l'autre inférieur, gris noir.

Ce facies grossier repose sur le terrain primaire, sans que le facies hervien apparaisse clairement à la base.

Il est donc bien démontré que, sur les deux rives de la Méhaigne, la craie blanche, bien caractérisée par ses fossiles, et en particulier par

Magas pumilus, passe de l'Est à l'Ouest et aussi du Nord au Sud à un facies d'abord sableux et allant jusqu'au facies franchement graveleux aux points d'observation les plus occidentaux et que, de plus, le Hervien, bien caractérisé, existe partout sous le facies normal de la craie blanche ou sous le facies simplement arénacé, mais qu'il semble disparaître lorsque le facies arénacé passe franchement au facies tout à fait littoral ou graveleux.

2me PARTIE

ÉTUDE SUR LE MASSIF CRÉTACÉ DE LA VALLÉE DE LA PETITE GEETE ET DE SES AFFLUENTS

PAR

A. Rutot et E. Van den Broeck

Après la vallée de la Méhaigne, les régions les plus intéressantes de la partie Nord-Est de la Belgique, au point de vue du Crétacé, sont les vallées de la Petite Geete et de ses affluents, puis celle du Geer et enfin celle de la Meuse.

Nous étudierons successivement la constitution du Crétacé dans chacune de ces vallées, en commençant par celle de la Petite Geete et de ses nombreux affluents.

La Petite Geete prend sa source près de Ramillies et se dirige d'abord vers le Nord en passant par Folx-les-Caves ; elle s'infléchit ensuite vers le Nord-Est, passe par Jauche, Orp-le-Grand, Maret, Pellaines, puis prend alors une direction Nord-Ouest pour revenir bientôt à la direction Nord-Est, qu'elle ne quitte plus jusqu'à son confluent avec la Grande Geete, après avoir arrosé successivement Op-Heylissem, Neerhespen et Léau.

C'est à Orp-le-Petit, un peu au Sud d'Orp-le Grand, que la Petite Geete reçoit ses principaux affluents qui sont : en allant de l'Ouest vers l'Est, le ruisseau de Jandrain, le ruisseau de Wansin et le Henri Fontaine, lequel s'accroît des deux ruisseaux précédents un peu avant de se jeter dans la Petite Geete.

Les observations géologiques les plus intéressantes s'effectuant surtout dans la vallée supérieure de la Petite Geete et dans celles des ruisseaux qui s'y réunissent à Orp-le-Petit, nous diviserons le présent tra-

vail en quatre sections, qui seront intitulées : Vallée de la Petite Geete; Vallée du ruisseau de Jandrain ; Vallée du ruisseau de Wansin et Vallée du ruisseau Henri Fontaine.

VALLÉE DE LA PETITE GEETE

Le Crétacé n'affleure pas dans la moitié Nord du cours de la Petite Geete ; il ne se montre guère à découvert qu'à partir de Maret et d'Orp-le-Grand.

Au Nord de Maret, il est recouvert par des couches de plus en plus épaisses de Tertiaire inférieur, c'est-à-dire par les étages heersien et landenien.

Pour ce qui concerne la partie Nord du cours de la Petite Geete, nous ne possédons aucune donnée positive sur le Crétacé; cependant, grâce à quelques puits artésiens creusés par M. F. Peters, nous avons connaissance des couches en profondeur, ce qui nous permet d'apprécier vers quelles cotes on pourrait rencontrer, en divers points, la surface du Crétacé et d'en déduire la pente approximative.

Grâce aux documents qui nous ont été gracieusement fournis par M. Peters, nous possédons d'utiles renseignements relatifs aux environs de Léau.

Nous avons d'abord, au Nord de Léau, sur le bord Ouest de l'ancien lac actuellement desséché, un premier sondage de 66 mètres, dont voici le résultat :

Puits artésien au bord Ouest du lac de Léau.

Cote de l'orifice : 29 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Alluvions du lac	Terre végétale	0m,40	5m,20
	Argile sableuse jaunâtre	2m,70	
	Tourbe	2m,10	
Étage landenien	Sable gris avec résine fossile	9m,60	41m,60
	Argile sableuse glauconifère avec bancs de grès tendres	31m,60	
	Sable noir argileux	0m,40	
Étage heersien	Marne blanche		20m,00
	Profondeur totale		66m,80

Ce puits prend donc son eau dans le sable base du Heersien, qui peut avoir, au maximum, une dizaine de mètres d'épaisseur, de sorte que, sous le lac de Léau, la surface du Crétacé devrait exister à une profondeur de 77 m. environ, soit à la cote — 48 sous le niveau de la mer.

Ce forage au lac de Léau a présenté une particularité très intéressante.

Sous les alluvions tourbeuses du lac, la sonde est entrée dans du « sable gris », épais de 9 m, 60 et qui, probablement, doit représenter une partie du Landenien supérieur à facies lagunaire, surmontant le sable d'émersion *Ld1d* sous lequel se développe sur 31m, 60 le terme argileux avec grès tendres *Ld1c* du Landenien inférieur.

Or, vers le milieu de l'épaisseur de la masse du sable gris, entre 9 et 11 mètres de profondeur sous le sol, la sonde a rencontré de très nombreux fragments de résine fossile, jaune, limpide, ressemblant à de l'ambre.

Cette résine était accumulée en ce point en telle quantité que, d'après M. Peters, on aurait pu en charger une petite brouette; malheureusement ces précieux échantillons ont été aussitôt dispersés par les curieux ; mais, grâce à M. Peters, nous avons réussi à nous en procurer trois bons fragments, qui sont déposés dans les collections du Musée Royal d'Histoire Naturelle.

Toute intéressante qu'elle soit, cette découverte de résine fossile n'a rien qui doive nous étonner; du succin a déjà été signalé par Dumont aux environs d'Esemael et l'on connaît depuis longtemps l'existence, dans le Landenien supérieur, de débris d'une flore tropicale. Récemment encore, M. Gilkinet a publié, dans les Annales de la Société géologique de Belgique, une note sur la flore de Huppaye; flore dont le Musée de Bruxelles possède une fort belle série d'échantillons, due à la générosité de M. l'ingénieur Moreau, de Louvain, propriétaire des carrières.

La résine, sécrétée par les végétaux, s'est sans doute d'abord accumulée sur le sol, puis a été atteinte par l'un des bras changeants du fleuve landenien, dont la présence entre Huppaye et Léau est nettement indiquée par des sédiments caractéristiques, que l'un de nous a fait connaître et enfin elle aura été charriée facilement vers la mer, en raison de sa légèreté relative.

Le deuxième sondage dont nous ayons à parler est celui effectué à l'Hospice civil de Léau, par M. Peters.

Voici la coupe, telle qu'elle nous a été communiquée :

Puits artésien de l'Hospice civil de Léau.

Cote de l'orifice : 29 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS	ÉPAISSEURS.
Moderne et Quaternaire	Sable blanc mouvant	7m,00

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
Étage landenien	Terre glaise bleuâtre et bancs de pierres tendres .	39m,00
Étage heersien	Marne blanche	16m,00
	Profondeur totale	62m,00

En raison de la situation plus méridionale de ce puits par rapport au précédent, la marne blanche heersienne s'amoindrit ; elle ne paraît plus avoir que 16m. d'épaisseur, au lieu de 20 comme ci-dessus.

A quelques kilomètres à l'Ouest de Léau se trouve le village de Melkweser; un puits artésien creusé par M. Peters a fourni les données suivantes :

Puits artésien du château de M. Michotte, à Melkwezer.

Cote de l'orifice : 40 m.

	TERRAINS RENCONTÉS		ÉPAISSEURS
	Puits maçonné		10m,00
Landenien supérieur	Sable noir ligniteux	7m,00	12m,00
	Sable blanc très mouvant . . .	5m,00	
Landenien inférieur	Sable glauconifère	5m,00	29m,30
	Terre glaise bleuâtre avec bancs de grès tendres.	24,m30	
Heersien	Marne blanche ; percée sur . . .		1m,70
	Profondeur totale		53m,00

Ici le niveau aquifère n'est plus le sable noir base du Heersien, mais le sable très glauconifère base du Landenien inférieur.

Donc nous ne pouvons conclure rien de précis au sujet du Crétacé.

En remontant le cours de la Petite Geete, nous arrivons à Neerhespen, où deux puits artésiens ont été creusés à proximité de la rivière(1).

Puits artésien du château de Neerhespen (propriété Raemaekers).

Cote de l'orifice : 37 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Alluvion moderne de la Petite Geete	Alluvion grise sableuse	2m,00	8m,80
	Alluvion avec coquilles fluviatiles . .	1m,00	
	Alluvion grise sableuse	4m,00	
	Sable argileux et graveleux . . .	1m,50	
	Gravier et sable graveleux . . .	0m,30	

(1) Le détail des couches traversées par ces deux forages a déjà paru dans le texte explicatif de la *feuille de Landen* de la Carte géologique de la Belgique à l'échelle du 1/20,000, rédigé par les auteurs du présent travail.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Alluvion ancienne de la Petite Geete	Alluvion grise argilo-sableuse.	1m,20	4m,60
	Sable grossier, graveleux	0m,50	
	Sable grossier, argilo-sableux et galets de silex	2m,90	
Étage landenien (assise inférieure)	Argile grise dure	1m,85	15m,10
	Psammite gris dur.	1m,00	
	» moins dur	0m,50	
	» dur	0m,50	
	Argile plus ou moins sableuse	10m,75	
	Sable argileux glauconifère avec graviers	0m,50	
Étage heersien	Marne grisâtre	2m.50	20m,50
	Marne blanche	5m,00	
	Marne grise	11m,00	
	Sable marneux glauconifère	1m,00	
	Sable glauconifère	1m,00	
	Profondeur totale		49m,00

La nappe aquifère est ici le sable noir très glauconifère, base du Heersien; on peut estimer que ce sable a encore de 3 à 4 mètres d'épaisseur, ce qui amènerait la surface du Crétacé à la profondeur de 53 mètres environ, soit à la cote — 16 sous le niveau de la mer, tandis que nous avons évalué cette profondeur à 77 mètres sous le lac de Léau, soit à — 48.

Puits artésien de M. Vangoitzenhoven, en face de l'église de Neerhespen.

Cote de l'orifice : 40 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Alluvion moderne de la Petite Geete.	Limon sableux	2m,50	3m,50
	Limon grossier, graveleux	1m,00	
Alluvion ancienne de la Petite Geete	Alluvion grossière, jaunâtre	2m,00	11m,00
	» sableuse et graveleuse	3m,25	
	» grise argileuse	0m,25	
	» sableuse	1m,00	
	» grise, argilo-sableuse	2m,00	
	» avec gravier	1m,50	
	» grise et silex roulés	1m,00	
Étage landenien	Argile grise	1m,00	14m,75
	Argile grise sableuse.	2m,50	
	Psammite gris	1m,00	
	Argile grise, dure	1m,00	
	Argile grise, sableuse	1m,25	
	Psammite gris	1m,00	
	Argile grise	5m,50	
	Sable glauconifère.	1m,00	
Etage heersien	Marne blanche ; percée sur		1m,00
	Profondeur totale		30m,25

Ce second puits prend donc son eau à une nappe aquifère supérieure à celle qui alimente le précédent ; ici, c'est le sable aquifère base du Landenien qui fournit l'eau nécessaire.

Au Sud-Est de Neerhespen, à Rumsdorp, le long d'un affluent de la Petite Geete, qui a reçu le nom de Molenbeek, un puits artésien a touché le Crétacé.

Voici ce que nous savons de ce puits :

Puits artésien de M. Stevens, à Rumsdorp.

Cote de l'orifice : 53 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS		ÉPAISSEURS.
Alluvion moderne.	Tourbe et argile sableuse noirâtre . .		7m,50
Étage landenien	Argile bleue compacte et bancs de psammite	6m,00	10m,20
	Argile glauconifère	4m,20	
Étage heersien	Marne blanche ou grise	12m,30	14m,36
	Sable glauconifère	2m,36	
Terrain crétacé	Calcaire, craie bleuâtre (?) et silex . .		4m,00
		Profondeur totale	36m,36

Sauf l'indication du Crétacé à la profondeur de 32m,36 sous le sol, soit à la cote + 20 au-dessus du niveau de la mer, cette coupe, dont les échantillons n'ont pas été conservés, ne peut guère nous donner d'idée bien nette de la nature exacte de la roche rencontrée.

La couche aquifère est ici le sable très glauconifère base du Heersien.

En remontant toujours le cours de la Petite Geete, nous arrivons à Op-Heylissem, où deux puits artésiens ont été creusés.

L'un de nous a déjà parlé de ces puits dans un récent travail sur les puits artésiens de la région de Tirlemont ; nous nous bornerons donc à en résumer la coupe ci-après :

Puits artésien de la Sucrerie d'Op-Heylissem.

Cote de l'orifice : 61 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.	ÉPAISSEURS.
	Puits maçonné	6m,00
Landenien inférieur	Argile glauconifère avec lits de grès . . .	27m,15
Heersien	Marne blanche ou grise ; percée sur . . .	5m,70
	Profondeur totale.	38m,85

Au Sud de ce puits, se trouve celui récemment effectué pour la commune, par M. V. Dotremont.

Puits artésien communal d'Op-Heylissem.

Cote de l'orifice : 64 m.

	TERRAINS RENCONTRÉS.		ÉPAISSEURS.
Terrain quaternaire	Limon hesbayen avec cailloux à la base .	5m,00	15m,00
	Limon gris argileux panaché, stratifié, avec des zones sableuses vers le bas et gravier à la base	10m,00	
Landenien inférieur	Argile sableuse glauconifère avec lits de grès durs	8m,50	9m,00
	Sable glauconifère et gravier . . .	0m,50	
Heersien	Argile grise finement sableuse glauconifère	4m,50	5m,00
	Sable glauconifère aquifère . . .	0m,50	
	Profondeur totale		29m,00

Le Crétacé n'a donc pas été atteint, mais sous Op-Heylissem, le sable heersien ne pouvant guère dépasser 5 m. d'épaisseur, on peut conclure que la surface du Crétacé doit se trouver vers 34 m. sous le sol, c'est-à-dire à la cote + 30 environ.

En amont d'Op-Heylissem, nous ne possédons plus de données souterraines, mais on peut facilement constater que la rivière coule dans une vallée creusée dans le Landenien inférieur ; enfin, en remontant toujours le courant, nous arrivons à Maret, où le premier affleurement crétacé se présente.

Cet affleurement, qui n'est plus visible actuellement, se trouvait à l'extrémité sud de la tranchée du chemin de fer, au bas de la côte, et était constitué, d'après M. Gosselet et l'un de nous qui a pu l'observer, par de la craie blanche durcie, surmontée d'un conglomérat de silex servant de base au Heersien, par des sables calcareux stratifiés et des marnes à *Mytilus* de cet étage ; par du gravier à dents de squales, base du Landenien inférieur et enfin par du grès tendre argileux et calcareux fossilifère, blanchâtre, connu sous le nom de tufeau de Lincent.

Actuellement, on a remblayé la coupe et planté le talus, de sorte que l'on ne peut plus voir, au-dessus du niveau du rail, que la superposition suivante :

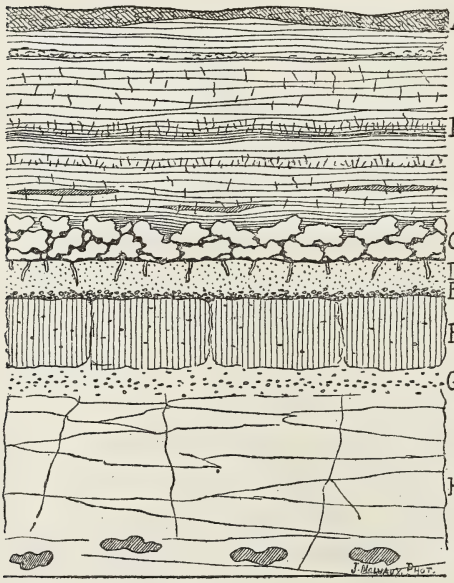
	Humus	0m,50
Landenien inférieur (Tufeau de Lincent)	Grès blanchâtre calcareux très fendillé, fossilifère	1m,00
	Banc de grès durci fossilifère . . .	0m,20
	Grès blanchâtre très calcareux et argileux, très fendillé, avec parties durcies. .	1m,70
	Grès argileux verdâtre, glauconifère, très fendillé, tendre, avec parties durcies, quelques fossiles et empreintes de feuilles	0m,60
	Gravier de gros grains de quartz, avec galets noirs et dents de squales . .	0m,02 à 0m,05

Heersien	Banc de marne blanche durcie avec *Mytilus, Cyprina, Chenopus*, etc., et empreintes végétales	0m,50
	Sable gris stratifié ; visible sur. . .	0m,25

D'après M. Gosselet, le Heersien reposerait ici directement sur la craie blanche, dont la surface durcie serait à peu près à 70 m. au-dessus du niveau de la mer.

A 700 m. au sud du point que nous venons de signaler, à l'est du village d'Orp-le-Grand, à 100 m. de la voie ferrée, le long du chemin conduisant à Lincent, s'ouvre une carrière intéressante.

Fig. 1. *Coupe d'une carrière à l'Est d'Orp-le-Grand.*



A. Humus. . . 0m,25

B. Sable gris stratifié avec des lits marneux et des lits de fossiles (*Cyprina* et dents de squales). La masse est traversée par de nombreux tubes d'annélides à surface grossièrement cannelée (Heersien) . . . 2m,10

C. Amas de gros silex, avec sable gris et galets noirs roulés, base du Heersien . . . 0m,50

D. Tufeau blanc, friable, perforé à la partie supérieure de tubulations remplies de sable vert. Ce tufeau est fossilifère et renferme beaucoup de *Belemnitella mucronata* et de *Thecidium papillatum* 0m,40

E. Lit de galets roulés avec Thécidées, base du tufeau précédent . . 0m,02

F. Banc de craie grossière durcie, avec quelques nodules roulés épars . 0m,80

G. Craie blanche grossière avec lit de nodules épars, mais assez abondants 0m,30

H. Craie blanche, grossière, avec silex noirs vers le bas et fossiles. (*Ostrea vesicularis, Belemnitella mucronata, Ananchytes ovata*, etc.) . . 2m,00

Sous le Heersien, qui forme ici la base du Tertiaire, nous reconnaissons donc l'existence de trois facies crétacés qui sont, en commençant par le haut :

1° Un tufeau friable, blanc, avec gravier de galets roulés à la base

ravinant nettement la couche sous-jacente et renfermant en abondance *Belemmitella mucronata* et surtout *Thecidium papillatum*.

2° Une craie blanche, durcie sous le ravinement, friable vers le dessous, renfermant des galets de craie durcie épars dans la masse et, à la base, un lit bien marqué de ces mêmes nodules, sans ligne de séparation bien nette indiquant un véritable ravinement.

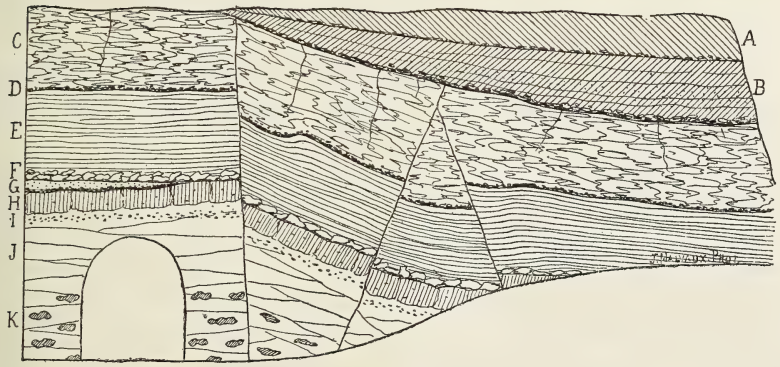
3° Une craie blanche à silex noirs un peu grossière et friable, renfermant les fossiles habituels de la craie blanche.

Au moyen de ces éléments, nous pourrions déjà chercher à faire des assimilations et essayer des déterminations ; mais il vaut mieux ne pas généraliser trop tôt et attendre que d'autres observations nous permettent de saisir le plus grand nombre des données du problème.

A l'extrémité Ouest du village d'Orp-le-Grand, existe un affleurement bien connu des géologues, à cause de la belle coupe de Heersien qu'il présente.

Dans la figure suivante, dont l'échelle ne nous permet pas de représenter le détail des couches tertiaires, qui sera fourni en une prochaine occasion, nous avons indiqué l'allure et les relations des grandes masses composant cette coupe.

Fig. 2. *Coupe d'une carrière de craie à l'extrémité Ouest du village d'Orp-le-Grand.*



A. Limon jaune brun, homogène, avec cailloux roulés à la base (Limon hesbayen) 1m,25

B. Limon gris jaunâtre, stratifié, avec zone pétrie d'*Helix hispida*, de *Succinea oblonga* et de *Pupa muscorum*, et lit de cailloux roulés à la base 2m,00

C. Tufeau de Lincent (sable argileux, très calcareux, blanchâtre, glauconifère et fossilifère avec *Pholadomya margaritacea (Ph. Koninckî)*) 4m,00

D. Lit de gravier dans du gros sable vert très glauconifère, base du tufeau de Lincent ou Landenien inférieur 0m,30
E. Sable gris glauconifère très stratifié avec des couches lenticulaire de marne blanchâtre et des lits de Cyprines et de dents de squales ; traversé dans toute sa masse par de très nombreux tubes d'annélides à surface grossièrement cannelée 4m,00
F. Amas de gros silex et de galets noirs roulés dans du sable vert, base du Heersien 0m,40
G. Vestiges localisés de tufeau blanc ou jaune, friable, avec galets à la base et nombreuses Thécidées 0m,10
H. Banc de craie durcie avec nodules épars 0m,50
I. Craie friable, sableuse, avec un lit de nodules roulés 0m,25
J. Craie blanche sans silex 2m,00
K. Craie blanche avec silex noirs 2m,00

Cette coupe est intéressante à plus d'un titre.

Sans compter les petites failles qui en dérangent l'allure régulière, elle présente d'abord les deux facies types du Quaternaire de la région.

On voit en effet distinctement en superposition le limon jaune homogène, d'origine sans doute éolienne, auquel nous réservons le nom de *limon hesbayen*, avec cailloux de silex à la base, sur le limon stratifié grisâtre, avec *Helix*, *Succinées* et *Pupa*, qui forme le terme principal et le plus répandu dans notre pays, du Quaternaire inférieur, auquel nous avons récemment attribué le nom *d'assise campinienne*.

Ce limon gris, stratifié, avec coquilles terrestres, présente à son tour un lit de cailloux à la base.

Sous ces couches si nettes de Quaternaire, se développe le Landenien inférieur, représenté ici par un facies assez spécial, connu sous le nom impropre de « tufeau de Lincent ».

Ce sable glauconifère, argileux et calcareux, stratifié et concrétionné, avec fossiles *(Pholadomya margaritacea*, plus connue sous le nom de *Ph. Koninckí)*, montre à sa base un lit de sable grossier, vert foncé, très glauconifère, avec nombreux grains de gravier et galets noirs roulés, et repose sur le Heersien. Ce dernier terme est très bien représenté par 4 mètres de sable gris, fin, glauconifère, stratifié vers le haut avec des lits de marne blanchâtre, un peu durcie, et avec des lentilles minces de débris organiques, parmi lesquels M. G. Vincent a reconnu toute une faune intéressante dont nous n'avons pas à parler ici.

Ce sable heersien présente à sa base un amas de gros silex brunâtres déchaussés, évidemment remaniés aux couches sous-jacentes et englobés dans du sable vert heersien, qui renferme aussi beaucoup de galets noirs, roulés, indiquant bien le ravinement.

C'est sous cette base du Tertiaire, bien caractérisée, que commence le Crétacé.

Celui-ci semble n'être constitué que des deux termes inférieurs reconnus dans la précédente carrière à l'Est du village ; mais, en examinant la coupe avec attention, on parvient à découvrir, entre l'amas de silex, base du Heersien, et le banc de craie durcie, des vestiges localisés de tufeau friable jaunâtre à Thécidées, mêlé à des galets roulés.

A part l'enlèvement presque complet du terme supérieur, le Crétacé offre donc une constitution générale semblable à celle dejà signalée, c'est-à-dire qu'il est composé de trois ou mieux de quatre termes :

1° Tufeau blanchâtre ou jaunâtre à Thécidées,avec gravier à la base.

2° Craie grossière durcie à la partie supérieure, friable vers le bas, avec nodules roulés épars dans la masse et lit de nodules disséminés à la base.

3° Craie blanche, friable, sableuse, peu fossilifère.

4° Craie blanche plus fine avec silex noirs et avec fossiles identiques à ceux précédemment indiqués.

A environ 600 mètres au sud de la carrière dont il vient d'être question, près de la station d'Orp-le-Grand, existe une sucrerie, où deux puits artésiens ont été creusés par M. F. Peters.

Nous n'avons pu nous procurer les échantillons de ces puits, mais nous avons recueilli quelques données qui nous permettent de croire que la roche primaire a été atteinte vers 20 mètres de profondeur, sous la cote 73.

On aurait traversé 11 mètres de craie blanche, puis une « marne brune sableuse avec pierres » épaisse de 9 mètres, qui pourrait représenter la base de la craie ou plutôt le Hervien.

Nous voici arrivés à Orp-le-Petit, où la Petite Geete reçoit les divers affluents que nous avons déjà énumérés; et c'est à partir de cette localité que les observations les plus importantes peuvent se faire.

Malheureusement bien des coupes, visibles il y a une quinzaine d'années, ont aujourd'hui entièrement disparu, et force nous est, pour rendre le présent travail aussi complet que possible, de recourir aux publications faites par nos devanciers.

Le travail le plus détaillé et le plus consciencieux qui ait été fait, après Dumont, sur la région dont nous allons aborder l'étude est la « *Relation de l'excursion faite par la Société Malacologique de Belgique à Orp-le-Grand, Wansin et autres localités voisines,* » par Armand Thielens, présentée à la séance du 5 novembre 1871 de la Société Malacologique.

L'auteur, qui déclare avoir été puissamment secondé par M. Cornet pour ce qui concerne la majeure partie des coupes décrites, donne dans son travail la série des superpositions observées, lors de l'excursion, dans des tranchées et des exploitations dont la presque totalité sont abandonnées ou même remblayées de nos jours ; il y ajoute les épaisseurs des couches et de nombreuses listes de fossiles.

Nous mettrons donc largement à profit l'intéressant compte-rendu de M. Armand Thielens pour compléter ce que nous n'avons pu voir ou ce que nous n'avons vu qu'imparfaitement lors des déblais que nous avons fait exécuter.

Nous continuerons notre description de la vallée de la Petite Geete le long de sa rive gauche, en commençant par ce qui est actuellement visible.

Un peu au Sud de la sucrerie d'Orp-le-Grand, existe un passage à niveau conduisant à une bifurcation de chemins, dont l'un se dirige vers Marilles, tandis que l'autre longe le sommet de la côte en se dirigeant vers le village de Jauche.

A la bifurcation même, les talus montent assez obscurément, vers l'altitude 85 d'une part, $0^m,30$ d'autre part, jusque 1 mètre d'un tufeau jaunâtre friable semblable à celui qui se trouve sous la base du Heersien à Maret et dans les deux carrières d'Orp-le-Grand ; seulement, ici, ce tufeau n'est plus recouvert par le Heersien, mais bien par le Landenien inférieur avec gravier à la base, le contact pouvant s'observer dans les deux chemins à peu de distance du point où ils bifurquent.

D'après M. Thielens, il existait, en 1871, à l'Ouest de l'église d'Orp-le-Petit, et par conséquent à proximité de la bifurcation dont nous venons de parler, une carrière en activité d'où l'on extrayait de la craie blanche pour la fabrication de la chaux.

L'exploitation montrait la coupe suivante :

Limon quaternaire avec lit de cailloux à la base	$2^m,40$
Tufeau (de Maestricht) tendre, avec nombreux rognons de silex gris et abondants *Thecidium papillatum*	1^m50 à $2^m,00$
Poudingue base du tufeau, très fossilifère	$0^m,30$
Craie blanche, durcie à la partie supérieure, sous le contact, avec nombreux rognons de silex noir dans la masse ; visible sur. .	10 m.

Ainsi qu'on le voit, l'auteur du compte rendu de l'excursion de la Société Malacologique donne le nom de tufeau de Maestricht au tufeau blanchâtre, friable, avec gravier à la base et nombreuses Thécidées dans la masse, que nous avions déjà observé sur environ $0^m,40$ dans la carrière à l'Est d'Orp-le-Grand, et dont nous venons de constater la

présence sous le Landenien à la bifurcation dont il vient d'être question ci-dessus.

Nous croyons que cette détermination est exacte et répond à la réalité. Nous l'adopterons donc provisoirement, quitte à la vérifier plus tard par des observations stratigraphiques et paléontologiques plus précises.

Au Sud du chemin qui se dirige vers Jauche par les hauteurs, se trouve la route pavée d'Orp-le-Petit à Jauche, qui suit la vallée du ruisseau.

A environ 200 mètres au Sud de la bifurcation, près de la route pavée, existe une carrière de craie de 6 mètres de haut paraissant peu intéressante au premier abord.

On y voit, sur une hauteur de 5 mètres, une craie blanche assez fine avec silex noirs, mais, vers le bas, on constate que cette craie devient insensiblement grossière et sableuse et qu'elle renferme des points de glauconie.

Cette partie inférieure de la carrière, montre donc, sur 1 mètre, le passage de la craie blanche ordinaire à silex noirs, fine et traçante, à un facies arénacé, avec points de glauconie, semblable à celui que nous avons déjà décrit comme se trouvant à la partie inférieure des puits d'extraction de Lamontzée; craie glauconifère qui forme la transition entre la craie blanche proprement dite et le facies hervien sous-jacent.

Cette observation vient s'accorder avec les notions fournies par les puits artésiens d'Orp-le-Grand et, combinée avec celle faite à l'Est du même village, — où nous avons constaté que la partie supérieure de la craie à silex noirs, sous le lit de nodules roulés, est également sableuse — elle nous fournit des éléments permettant de conclure que la craie blanche, fine, à silex noirs, passe en haut comme en bas, à des facies sableux arénacés, semblables à ceux que nous avons déjà fait connaître par nos descriptions du Crétacé des rives de la Méhaigne.

En continuant à suivre la route pavée d'Orp-le-Petit à Jauche, à moitié distance environ entre les deux localités, un chemin creux sinueux se dirige vers la hauteur.

Tout le sommet de ce chemin se trouve dans du limon quaternaire sur 4 mètres de hauteur; mais, vers le bas, on voit d'abord apparaître des grès argileux glauconifères landeniens, puis, sur 2 mètres, de l'argile grise landenienne, ensuite un lit de gros sable vert très glauconifère englobant un amas de silex et de cailloux roulés, base du Landenien, reposant nettement sur du tufeau friable jaune avec bancs de silex gris et Thécidées.

Enfin, tout au bas, on voit de la craie blanche.

Les éboulis épais qui forment revêtement aux talus, ainsi que la végétation, empêchent malheureusement d'observer la série continue et surtout le contact du tufeau supérieur sur la craie blanche ; mais le peu qui se voit suffit pour faire reconnaître la constitution déjà signalée du Crétacé de la région ; à savoir : présence sous la base du Tertiaire d'un tufeau friable à Thécidées, renfermant des bancs de silex gris et rapporté au tufeau de Maestricht, reposant sur de la craie blanche.

Cette observation incomplète du chemin creux, vient heureusement se compléter et se confirmer par deux observations faites lors de l'excursion de la Société Malacologique, dont la relation a été publiée par M. A. Thielens.

Nous voyons en effet que le chemin de fer, entre Orp-le-Petit et le Moulin de Jauche-la-Marne, en face duquel débouche le chemin creux dont il vient d'être question, coupe la rive droite de la Petite Geete en tranchée et que la série des superpositions déjà observée dans la carrière ouverte à l'Ouest de l'église d'Orp-le-Petit s'y représente d'une manière identique.

Actuellement, la végétation et les éboulis masquent les parois de la tranchée, et nous n'y avons rien pu observer de façon convenable.

D'autre part, M. Thielens indique également au Nord du Moulin de Jauche-la-Marne, c'est-à-dire tout près du chemin creux que nous avons précédemment décrit, l'existence d'une carrière abandonnée qui a fourni la coupe suivante, invisible de nos jours.

Coupe d'une carrière abandonnée au Nord du Moulin de Jauche-la-Marne, d'après M. A. Thielens.

Limon quaternaire	$1^m,50$
Tufeau de Lincent (Landenien inférieur) avec *Pholadomya Koninckı*	$1^m,50$
Couche de puissance irrégulière, constituée par de gros silex qui semblent provenir d'un remaniement du tufeau de Maestricht sous-jacent	$0^m,20$ à $0^m,30$
Tufeau de Maestricht d'un blanc jaune sale, renfermant quelques gros rognons de silex gris, à l'intérieur desquels se trouvent quelques parties presque blanches ; ce tufeau, dont la puissance varie de $1^m.50$ à 2^m. renferme en abondance *Thecidea papillata*, surtout à sa partie inférieure	$1^m,50$ à $2^m,00$
Poudingue formé de fragments de craie blanche durcie, de cailloux de quartz et d'une substance brune renfermant probablement du phosphate de chaux, réunis, avec de nombreux fossiles, dans une pâte de calcaire blanc assez tenace (Suit une liste de fossiles du poudingue dont la presque totalité des espèces appartient au Maestrichtien et quelques autres au Sénonien) . .	$0^m,05$ à $0^m,15$

Craie blanche avec rognons de silex noir, visible sur 2 à 4 m. de haut ; tendre et traçante, excepté au sommet, où elle est durcie sur une épaisseur de $0^m,03$ à $0^m,60$ et perforée . . . . . 2^m à 4^m

D'après ces données, le terme supérieur de la craie, avec nodules roulés épars et lit de nodules à la base, rencontrée dans les carrières d'Orp-le-Grand, n'apparaîtrait plus ici, probablement à cause du ravinement exercé par le gravier, base du tufeau de Maestricht.

Directement en face, la rive droite du ruisseau ne permet que de constater, à mi-côte, l'existence d'un affleurement de grès argileux vert landenien.

A 700 mètres au Sud-Ouest du chemin creux que nous venons de visiter, descend des hauteurs de la rive gauche un autre chemin creux.

En montant, on voit d'abord de la craie blanche, mais celle-ci cesse bientôt pour faire place à un cailloutis de silex roulés empâté dans le sable vert, base du Landenien, au-dessus duquel se développe l'argile grise, puis les grès argileux du même étage.

Sur le court espace qui sépare la présente observation de la précédente, le tufeau jaune friable avec bancs de silex gris, ou tufeau de Maestricht, a donc disparu.

Plus au Sud-Ouest, une côte abrupte montre un affleurement de Landenien, puis on arrive au Nord du village de Jauche au bas d'un chemin creux Nord-Sud, qui se bifurque bientôt au Nord pour gagner les hauteurs.

Tout au bas de ce chemin, on peut encore constater un bon contact du Landenien inférieur, avec gravier abondant à la base, sur $0^m,80$ de craie blanche.

Le contact s'effectue vers la cote 100.

A proximité du même point existait, lors de l'excursion de la Société Malacologique, une ancienne carrière montrant, d'après M. A. Thielens :

Coupe d'une ancienne carrière à la sortie du village de Jauche, sur la rive gauche de la Petite Geete, d'après M. A. Thielens.

Tufeau de Lincent (Landenien inférieur) fossilifère . . . 4^m

Sable vert à stratification irrégulière, bien distinct du tufeau et reposant sur un lit de galets *(Gravier base du Landenien et non du Heersien, comme le croit M. Thielens)*. . . . . $0^m,05$ à $0^m,20$

Craie blanche traçante, tendre sur toute la hauteur visible et renfermant de nombreux silex noirs, dont quelques-uns montrent dans leur intérieur des parties grises. On y a trouvé une *Rhynchonella* . . . . . ?

Cette coupe, fournie par M. Thielens, vient donc confirmer l'observation faite par nous au bas du chemin creux, c'est-à-dire qu'elle montre le contact direct du Tertiaire (Landenien inférieur) sur la craie blanche, sans interposition de tufeau de Maestricht.

Un puits artésien a été creusé par M. F. Peters au château de M. de Hemptinne à Jauche.

D'après les renseignements que le sondeur a bien voulu nous fournir, ce sondage peut s'interpréter comme suit :

Coupe du puits artésien du château de M. de Hemptinne à Jauche.

Limon quaternaire	$5^m,70$
Craie blanche avec silex	$5^m,50$
« Sable bleu marneux avec bancs de pierres et sable bleu mouvant à la base » (Hervien)	$9^m,50$
Schiste primaire plus ou moins altéré ; percé sur	$28^m,30$

La sonde aurait donc pénétré de $28^m,30$ dans le Primaire, sans trouver l'eau désirée.

Ce puits est intéressant en ce sens qu'il nous permet encore d'apprécier approximativement l'épaisseur du Crétacé.

L'orifice étant à peu près à la cote 100 et cette cote étant précisément celle du contact du Landenien avec la craie, il s'en suit que l'épaisseur totale du Crétacé (celui-ci étant réduit à la craie blanche et au Hervien) serait d'environ 20 mètres.

Vers l'extrémité Ouest du village, le chemin de fer pénètre en tranchée dans $1^m,50$ de craie blanche avec silex noirs, sous 3 à 4 mètres de limon quaternaire et de Landenien inférieur.

De plus, à 300 mètres au Nord-Ouest de cette tranchée, des chemins creux montrent encore de bons contacts de Landenien inférieur sur $0^m,20$ à $2^m,50$ de craie blanche friable.

En continuant notre route vers le Sud, le long de la rive gauche de la Petite Geete, nous ne rencontrons plus d'observations jusqu'à l'embouchure d'un tributaire de la rivière, la Frambée.

Sur la rive droite de ce petit ruisseau, tout près du passage à niveau du chemin de fer, un trou pratiqué à la base du talus formé de 3 mètres de limon quaternaire, montre 1 mètre de tufeau de Maestricht, friable avec *Janira*, durci sur $0^m,50$ à la partie supérieure.

En face, le bas du talus laisse apercevoir du Landenien inférieur sous le limon.

Un renseignement nous a encore été donné par M. F. Peters, relativement au sous-sol du village d'Autre Église, situé sur le cours de la Frambée.

Un puits domestique de $5^m,60$ creusé chez M. Mottoul, brasseur, a rencontré, sous $0^m,60$ de terre végétale, un « sable blanc rougeâtre avec pierre de taille exploitée en d'autres points du pays » dans lequel on a pénétré de 5 mètres.

Nous reviendrons plus tard sur cette observation, que nous ne pouvons commenter pour le moment.

Passé l'embouchure de la Frambée, la rive gauche de la Petite Geete ne présente plus d'affleurements jusqu'au hameau de Fodiaux ; mais, en revanche, la rive droite permet encore d'effectuer plusieurs observations intéressantes.

Nous disons : encore, parce qu'en 1871, des carrières dont on ne voit plus actuellement que les vestiges, étaient ouvertes et permettaient d'effectuer des constatations importantes.

Heureusement, nous possédons, d'une part, outre les notes de Dumont, les coupes publiées par M. A. Thielens et, d'autre part, celles notées il y a 3 ans par l'un de nous, alors que certaines parties étaient encore plus ou moins visibles.

De cette façon, nous pourrons reconstituer complètement la géologie de cette région si pleine d'intérêt.

Le premier point dont nous ayons à parler consiste dans les restes d'une fouille profonde, ouverte en 1871, pour le balastage de la voie ferrée entre Jauches et Ramillies, à quelques mètres de la clôture.

Cette fouille temporaire se trouve entre la ligne de chemin de fer et le chemin de Jauche à Folx-les-Caves, au point précis où ces deux voies de communication, d'abord parallèles, divergent.

Lors de la dernière visite qu'y a faite l'un de nous, on distinguait encore sous du limon et un cailloutis formé aux dépens de la base du Landenien inférieur, un tufeau friable fossilifère, terminé vers le bas par un dernier banc dur, fragmentaire, à surface perforée, couverte de bryozoaires, d'huîtres, de cranies, de serpules, etc., empâté dans un tufeau grossier mélangé de cailloux roulés, parmi lesquels d'assez nombreux quartzites. De plus, des cailloux roulés de quartzite étaient aussi disséminés dans la masse du tufeau.

Cette observation se complète d'une manière très satisfaisante par la coupe de l'excavation prise sur les parois fraîches par M. Thielens, en 1871, et que nous reproduisons ci-après :

Coupe d'une fouille creusée contre la voie ferrée à 1800 mètres au Sud-Ouest de la station de Jauche, d'après M. A. Thielens.

Limon quaternaire reposant sur un lit de rognons de silex mélangé de quelques galets . . . . . $2^m,50$

Sable vert argileux, probablement tertiaire ; il n'a que $0^m,10$ à $0^m,20$ de puissance et ne se montre que sur une partie de la longueur de la fouille	0^m10 à $0^m,20$
Tufeau de Maestricht blanc, très friable, presqu'arénacé. Il renferme, principalement vers sa partie inférieure, de nombreux fragments roulés de quartz laiteux, hyalin ou enfumé, dont la grosseur varie depuis celle d'un grain de millet jusqu'à celle d'une noix. C'est dans cette couche, principalement vers le milieu de sa hauteur, que se trouve la majeure partie des nombreux fossiles dont l'auteur donne la liste	$2^m,10$
Couche de $0^m,60$ d'épaisseur constituée par des fragments arrondis de tufeau très dur et très tenace qui semblent avoir été roulés par la mer ; ils ont depuis la grosseur d'une noix jusque celle d'une tête d'homme et sont souvent couverts de serpules, d'huîtres et d'autres coquilles adhérentes. De petits galets de quartz et de nombreux fossiles y sont empâtés, et un tufeau arénacé, mélangé à des grains de quartz, remplit les vides que les blocs de tufeau durci laissent entre eux	$0^m,60$
Tufeau d'un blanc sale très friable, ne renfermant pas de grains de quartz et peu de coquilles fossiles autres que des foraminifères ; épaisseur visible	$1^m,90$

La coupe fournie par M. Thielens confirme et complète ce que nous avons pu voir nous-mêmes, en ce sens que, sous le limon quaternaire, des vestiges du sable vert et du gravier base du Landenien étaient visibles, et que, sous ce cailloutis, existe un tufeau friable très fossilifère avec grains ou galets de quartz, terminé à la base par un conglomérat de blocs très durs plus ou moins roulés, mélangés à du tufeau grossier et à des galets de quartz ; les surfaces des éléments les plus volumineux étant perforées et couvertes de coquilles adhérentes et d'autres organismes.

Seul, le terme inférieur de la coupe notée par M. Thielens était totalement caché sous les éboulis.

Il consiste, d'après ce que nous avons reproduit ci-dessus, en un tufeau d'un blanc sale très friable, ne renfermant pas de galets de quartz et ne contenant que très peu de fossiles.

M. Thielens ne s'explique pas au sujet de cette couche dont nous mentionnons pour la première fois l'existence dans le cours du présent travail, mais il est aisé de reconnaître dans la couche de $0^m,60$ formée d'un cailloutis perforé, avec galets et éléments littoraux très nets surmontant le tufeau inférieur, la base du Maestrichtien, telle que nous l'avons déjà décrite à plusieurs reprises, avec cette différence que les caractères littoraux sont encore plus nettement accusés par la présence des nombreux galets de quartz, ou mieux de quartzite translucide.

Il existerait donc, au Nord de Folx-les-Caves, un tufeau inférieur au tufeau de Maestricht, dont il conviendrait de déterminer l'âge.

Or, nous ne possédons pas actuellement les éléments nécessaires à la solution du problème; il nous faudra voir si d'autres observations viennent confirmer celle qui précède et surtout y apportent des éclaircissements.

A environ 200 mètres au Sud de l'excavation dont il vient d'être question, on remarque des vestiges d'autres exploitations, dont il est actuellement impossible de déduire la coupe exacte.

Après avoir fait exécuter des déblais assez importants nous n'avons pu reconnaître qu'une superposition du conglomérat base du Landenien sur du tufeau blanchâtre mal caractérisé.

Les excursionnistes qui, en 1871, suivaient la course dont M. A. Thielens a rendu compte, ont heureusement pu noter la coupe de l'excavation, alors que les parois en étaient fraîches.

Voici les superpositions constatées :

Coupe d'une carrière de grès à pavés, située à une centaine de mètres au Sud de la fouille précédente, d'après M. A. Thielens.

Limon hesbayen	1m,00
Dépôt caillouteux constitué par de gros silex anguleux . . .	1m,00
Sable vert argileux (Landenien inférieur)	0m,40 à 0m,70
Dépôt caillouteux formé de silex anguleux	0m,50
Tufeau friable d'un blanc jaune sale qui semble identique au tufeau du bas de la fouille précédente et renfermant : *Ostrea vesicularis* et *O. lateralis*	1m.75
Banc de calcaire siliceux gris, exploité pour la confection des pavés ; cette roche est, pour la plus grande partie, d'un blanc grisâtre, à texture finement grenue et très tenace ; certaines parties sont plus foncées et passent au silex. (*Belemnitella mucronata* et *Ostrea vesicularis* ont été rencontrés dans ce calcaire siliceux) .	1m,80
Tufeau blanc grisâtre très friable, renfermant quelques *Ostrea ;* il ne paraît guère différer minéralogiquement du tufeau qui recouvre les bancs de calcaire siliceux. Visible sur . . . . ,	0m,80 à 1m,00

Ainsi qu'on le voit, les choses étaient beaucoup mieux disposées pour l'observation en 1871, et sous du limon quaternaire avec cailloux à la base et 0m,40 à 0m,70 de sable vert landenien avec cailloutis de silex de 0m,50 à la base, les excursionnistes ont pu voir plus de 4 mètres d'un tufeau blanc gris très friable renfermant, vers le milieu de la partie visible, un banc de grès siliceux passant au silex gris, exploité pour la fabrication des pavés.

Les caractères de ce tufeau étaient assez nets pour qu'on ait pu l'assimiler, non pas au tufeau très fossilifère à Thécidées de la fouille pré-

cédente creusée contre la voie ferrée, mais bien au tufeau formant le fond de cette excavation et situé au-dessous de la couche à blocs durs et graveleux qui, pour nous, constitue la base du tufeau de Maestricht.

Ce dernier tufeau n'existerait donc pas au point que nous considérons ; il aurait été raviné par le Landenien.

Ce fait n'a du reste rien qui doive nous étonner, car la carrière de grès à pavés se trouvait à peu près au même niveau que la fouille précédente et, ainsi que nous le verrons, le relèvement des couches vers le Sud est rapide. Ne possédant, au sujet du tufeau qui renferme le banc de grès à pavés, que les données fournies par M. Thielens, nous ne pouvons encore entrer ici dans la discussion relative à l'âge de ce dépôt ; mais ce que nous savons en plus, c'est que le tufeau infra-maestrichtien forme un dépôt plus puissant que le Maestrichtien lui-même dans la région étudiée jusqu'ici, puisque nous venons d'en constater plus de $4^m,50$, et qu'en outre, il présente, comme contraste avec le tufeau de Maestricht, une pauvreté de faune extraordinaire.

Heureusement, de nos jours, tous les affleurements du tufeau inférieur au Maestrichtien ne sont pas perdus ou remblayés ; il en existe encore un, bien connu, situé à 300 mètres environ au Sud de la carrière dont il vient d'être question.

Nous voulons parler des grottes de Folx-les-Caves, et surtout de la bonne coupe fournie par l'entrée de ces grottes, ou mieux, de ces caves ; car nous sommes ici en présence de souterrains uniquement creusés par la main de l'homme.

L'excursion de 1871 avait en partie pour but l'étude de ces caves, et M. A. Thielens rend compte de la coupe observée de la manière suivante :

Coupe de l'entrée des souterrains de Folx-les-Caves
d'après M. A. Thielens.

Limon	$1^m,50$
Dépôt caillouteux	$0^m,30$
Tufeau de Lincent (Landenien inférieur)	$2^m,55$
Tufeau de Maestricht dans lequel les galeries sont ouvertes ; visible sur	$2^m,50$

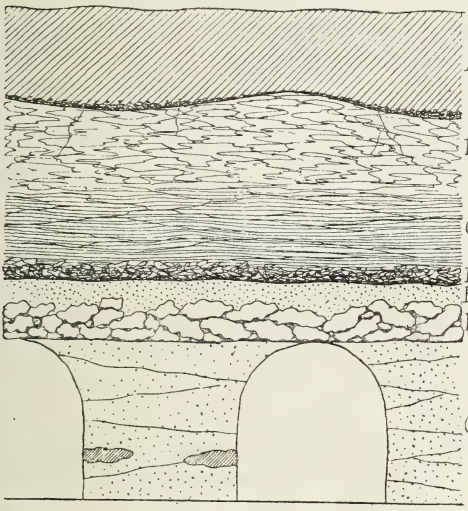
Ici, M. Thielens donne un avis formel sur l'âge du tufeau inférieur, car c'est bien dans le tufeau friable, pauvre en fossiles, identique à celui de la carrière à pavés, que les caves ont été creusées.

Pour l'auteur de la « *Relation de l'excursion de la Société Malacologique* en 1871 », le tufeau friable inférieur serait aussi d'âge maestrichtien, malgré les caractères si nets du banc graveleux avec galets de

quartz, perforations, coquilles adhérentes, etc., semblables à celui que nous avons si bien observé dans les mêmes conditions lorsque nous avons constaté la superposition, avec ravinement, du tufeau de Maestricht sur la craie blanche à Orp-le-Grand.

Voyons si cette impression de l'âge maestrichtien du tufeau inférieur, due à une ressemblance lithologique avec le tufeau supérieur, persistera par l'étude attentive de la coupe encore très bien visible de l'entrée des grottes de Folx-les-Caves.

Fig. 3. *Coupe de l'entrée des souterrains de Folx-les-Caves, prise en Juin* 1884.



A Limon quaternaire avec amas de cailloux à la base . . . 1m,20

B. Tufeau de Lincent (grès blanchâtre argileux et calcareux, landenien inférieur) . . . 1m,20

C. Argile sableuse glauconifère (Landenien inférieur) . . . 1m

D. Cailloutis de galets noirs roulés et de gros silex verdis à la surface (Base du Landenien) . . . . . 0m,20 à 0m,50

E. Tufeau jaune, grossier, graveleux, assez homogène, fossilifère, avec *Thecidium papillatum*, *Crania Ignabergensis* et *Bourgetticrinus ellipticus*, etc. 0m,30

F. Amas de blocs arrondis d'un tufeau grossier très durci, mêlés à de nombreux cailloux (quartzites, psammites, etc.) le tout couvert de coquilles adhérentes (huîtres, serpules, cranies, bryozoaires, etc.) 0m,50

G. Tufeau sableux, grossier vers le haut, devenant homogène en descendant et renfermant des blocs arrondis de grès siliceux ou de silex gris très dur. Visible sur 2m,15

C'est dans ce tufeau G que sont creusées les galeries souterraines.

Lorsqu'on pénètre dans ces galeries, on descend peu à peu dans la masse de la roche jusqu'à un ruisseau artificiel creusé anciennement pour l'écoulement des eaux, et dont le fond nous a semblé être à environ 5 mètres sous le niveau de l'entrée.

Près de cette galerie d'écoulement, les parois nous ont montré $0^m,80$ de tufeau grossier très friable, rude au toucher, surmonté de 3 mètres de grès siliceux très dur, en bancs plus ou moins épais ($0^m,50$ à 1 mètre) et dont on a fait des pavés.

La voûte est taillée dans le même tufeau grossier, sableux, presque sans consistance.

Enfin l'extrême pauvreté faunique de ce tufeau a été entièrement confirmée.

La coupe que nous avons relevée diffère donc sensiblement de celle donnée par M. A. Thielens en ce sens que, sous le cailloutis base du Landenien, au lieu de trouver immédiatement le tufeau inférieur, nous avons rencontré d'abord du véritable tufeau de Maestricht, à Thécidées, puis le banc de gros galets de tufeau très durci, associé à des cailloux roulés de roches anciennes, que nous considérons comme étant la base bien caractérisée du Maestrichtien, et ce n'est que *sous cet épais cailloutis* que se trouve le tufeau inférieur dont, suivant nous, l'âge reste à déterminer, attendu que nous ne pouvons le considérer comme maestrichtien.

Notre coupe est du reste entièrement semblable à celle publiée, en 1859, par M. de Binkhorst dans son « *Esquisse géologique et paléontologique des couches crétacées du Limbourg*, etc. » sauf quelques petites différences de détail très peu importantes et dues, sans doute, à ce que les observations n'ont pas porté sur des points identiques.

Malgré la perception claire de toutes les parties de la coupe, M. de Binkhorst, trompé par l'aspect tufacé de la couche inférieure, ne semble, pas plus que M. Thielens, lui attribuer un âge différent de celui du tufeau supérieur, ou tout au moins se borne à exposer les faits en évitant toute interprétation quelconque.

De son côté, A. Dumont a également décrit des coupes de carrières qu'il a observées à Folx-les-Caves, analogues à celle que nous avons donnée ci-dessus pour l'entrée des souterrains, et, lui aussi, rapporte tout le tufeau visible au Maestrichtien, en faisant toutefois remarquer qu'il avait observé des roches semblables à Branchon.

Nous voici donc en présence d'une série d'auteurs dont les avis concordent pour ne voir, dans toute la masse tufacée visible au nord du village de Folx-les-Caves, que le représentant de la série maestrichtienne.

Malgré cette unanimité nous ne pouvons partager l'avis de Dumont ni de MM. de Binkhorst et Thielens.

Plusieurs raisons viennent militer immédiatement en faveur de l'appréciation que nous allons exprimer ; d'autres viendront s'ajouter un peu plus tard.

La première raison que nous ayons à faire valoir est la netteté des caractères du banc de galets de tufeau durci avec nombreux cailloux de roches anciennes et de l'allure ravinante de ce banc.

On ne peut enlever à ce niveau stratigraphique sa valeur réelle, d'autant plus qu'il ne constitue point un accident local dans la masse tufacée.

Ce banc séparatif est au contraire visible dans toute la région, depuis Orp-le-Grand, et nous aurons encore souvent à signaler sa présence dans le cours de ce travail.

Or, sauf à Folx-les-Caves, ce lit graveleux repose toujours nettement sur de la craie blanche, plus ou moins grossière, que personne ne songe à assimiler au Maestrichtien, et dont l'épaisseur viendrait du reste protester contre toute assimilation de ce genre.

En dehors de ses caractères éminemment littoraux, le lit de gravier sépare nettement, à Folx-les-Caves même, deux tufeaux assez semblables lithologiquement, mais très différents paléontologiquement.

Au-dessus du conglomérat de blocs durcis et de galets, se trouve un tufeau possédant tous les caractères paléontologiques de la base du Maestrichtien pris aux points les plus typiques. Ces caractères, bien connus, consistent principalement dans l'abondance de *Thecidium papillatum* et de *Bourguetticrinus ellipticus*, associés à quantité d'autres formes non moins caractéristiques.

Sous le conglomérat, au contraire, on rencontre un tufeau pour ainsi dire dépourvu de faune, ne renfermant que de rares fossiles *non caractéristiques du Maestrichtien (Belemnitella mucronata, Ostrea vesicularis, O. lateralis*, etc.), tandis que les espèces spéciales au Maestrichtien sont absentes.

Nous croyons donc que l'indice d'une séparation réelle et l'existence de deux couches d'âge différent ne peuvent plus être mis en doute.

Sauf à Folx-les-Caves, nous voyons partout le conglomérat base du Maestrichtien reposer sur de la craie blanche plus ou moins friable.

Existe-t-il quelque impossibilité empêchant de considérer le tufeau inférieur de Folx-les-Caves comme le représentant arénacé de la craie blanche.

Depuis notre description du Crétacé des rives de la Méhaigne, nous sommes au contraire bien habitués aux facies arénacés de la craie blanche et, entre Lamontzée et Boneffe, nous avons vu la craie à *Magas pumilus* et à silex noirs et la craie à silex gris, passer insensiblement de l'état pur, fin, traçant, à l'état de véritable gravier quartzeux, rendu légèrement cohérent par un peu de ciment calcaire.

Nous retrouvons aisément le facies tufacé de Folx-les-Caves dans les roches non durcies de Séron, de Wasseiges, de Boneffe, et Dumont a eu raison de signaler la ressemblance avec la roche qu'il avait pu observer à Branchon.

De plus, Boneffe et Branchon ne sont guère qu'à 5 kilomètres au Sud de Folx-les-Caves.

Nous ne croyons pas utile de nous appesantir plus longtemps sur la manière de voir que nous venons d'exposer, la suite de notre travail devant, pensons-nous, apporter successivement les preuves de ce que nous avançons.

Rappelons toutefois, avant d'aller plus loin, un fait que nous avons déjà signalé ci-dessus et relatif à un puits domestique creusé chez M. Mottoul, à Autre Église.

D'après M. Peters, sous $0^m,60$ de terre végétale, on a percé 5 mètres dans « un sable blanc rougeâtre avec pierre de taille exploitée en d'autres points du pays ».

Nous pensons que cette pierre de taille n'est autre que la pierre à pavés de Folx-les-Caves, c'est-à-dire le facies arénacé de la craie blanche durci en grès semblables à ceux anciennement exploités pour pavés.

Au Sud de Folx-les-Caves, il ne nous a plus été donné de faire des observations sur le terrain crétacé.

Il existe du reste une raison péremptoire qui supprime l'observation: c'est que le Crétacé doit se terminer très rapidement en biseau à peu de distance au Sud des Caves, vu qu'à un kilomètre au Sud du village, la constatation positive de son absence est évidente.

Déjà sur le territoire de Folx-les-Caves, en des points où, d'après la pente générale des couches, on devait s'attendre à rencontrer des affleurements de Crétacé, on ne trouve que des affleurements de Landenien inférieur, surmonté de sables bruxelliens.

Enfin, à Fodiaux, hameau situé à 1 kilomètre Sud-Ouest de Folx les-Caves, sur la Petite Geete, des recherches spéciales avec sondages nous ont permis de conclure à la disparition complète du Crétacé et à la superposition directe du Landenien inférieur sur le quartzite primaire, qui a même été exploité en deux points différents.

Nous concluons donc de cette disparition rapide, qu'aux Caves, l'épaisseur totale du facies arénacé de la craie blanche, y compris probablement celle du Hervien, ne doit guère dépasser 10 à 12 mètres au maximum et que, vu l'épaisseur de 5 à 6 mètres directement observable de ce dépôt, il est impossible que la craie blanche, tendre et traçante, vienne se développer au-dessous du facies grossier.

Ce fait était du reste facile à prévoir, étant donnée la connaissance des puits artésiens creusés à Jauche et à Orp-le-Grand et les observations faites aux alentours ; nous avions en effet pu déduire une épaisseur de 20 à 22 mètres pour la craie et, de plus, nous avions vu, entre Orp-le-Petit et Jauche, la craie blanche et traçante, devenir sableuse et friable vers le bas.

Nous pouvons donc résumer nos observations relatives au Crétacé de la vallée de la Petite Geete, de la manière suivante :

1° Entre l'embouchure de la rivière et le village d'Orp-le-Grand, les données sur le Crétacé sont fort incomplètes ; mais, à Maret, le Heersien repose, par l'intermédiaire d'un conglomérat à silex, sur la surface durcie de craie blanche à silex.

2° A Orp-le-Grand, le conglomérat à silex, base du Heersien, repose sur des vestiges d'un tufeau friable, avec gravier à la base, caractérisé par la présence de très nombreuses Thécidées ; tufeau dont nous admettons l'âge maestrichtien et qui repose à son tour sur de la craie fortement durcie avec nodules épars, passant à la craie grossière terminée par un lit de nodules roulés, sous lequel apparaît la craie blanche ordinaire, un peu friable.

Deux puits artésiens nous permettent de constater en plus que, sous le fond de la vallée, il existe encore 11 mètres de craie blanche, puis 9 mètres d'une « marne brune sableuse avec pierres », de caractère arénacé, reposant sur le Primaire.

3° A Orp-le-Petit, l'épaisseur du tufeau de Maestricht, qui ne dépassait pas $0^{m},50$ à Orp-le-Grand, s'élève à plusieurs mètres, et le gravier de base est également devenu plus épais et plus important.

Ce gravier repose sur de la craie blanche durcie, mais il ne paraît plus que cette craie soit la craie grossière à nodules, constatée à Orp-le-Grand, mais bien la craie ordinaire avec silex noirs dans la masse, dont nous avons vu, dans une carrière actuellement en activité, la partie inférieure devenir friable et sableuse.

4° Entre Orp-le-Petit et Jauche, on continue à observer des contacts du tufeau de Maestricht très fossilifère, avec rognons de silex gris dans la masse, et un important gravier à Thécidées avec fragments de roches crétacées et primaires roulées à la base, reposant sur la craie blanche à silex noir, inégalement durcie sous le contact.

5° A Jauche, le Maestrichtien n'est plus visible sur la rive gauche de

la rivière, et l'on n'y observe qu'un contact direct du Landenien inférieur sur de la craie blanche tendre, traçante, à silex noirs.

Un sondage a donné, sous $5^m,70$ de Quaternaire, $5^m,50$ de craie blanche à silex, puis $9^m,50$ d'un « sable bleu marneux avec bancs de pierres », mouvant et très aquifère à la base, le tout reposant sur le schiste primaire.

6° A l'ouest de Jauche, sur la rive droite de la Petite Geete, la craie continue à apparaître et elle est également recouverte par le Landenien.

7° Au nord de Folx-les-Caves, le Maestrichtien, très fossilifère, réapparaît sous le Landenien, mais ses caractères littoraux se sont fortement accentués. Le tufeau est grossier, très friable et renferme d'abondants grains de quartz et même des galets de la même roche.

Le gravier base du Maestrichtien s'est également fort développé, il renferme de gros fragments de tufeau durci, roulés et perforés, ainsi que de très nombreux galets de quartz, de quartzite, de psammite, etc.

Ce gravier base du Maestrichtien repose sur un tufeau friable, sableux, à peu près sans fossiles, ne renfermant aucune espèce caractéristique du Maestrichtien, et contenant des parties silicifiées fortement durcies, soit sous forme de bancs subcontinus exploités pour la confection de pavés, soit de rognons arrondis.

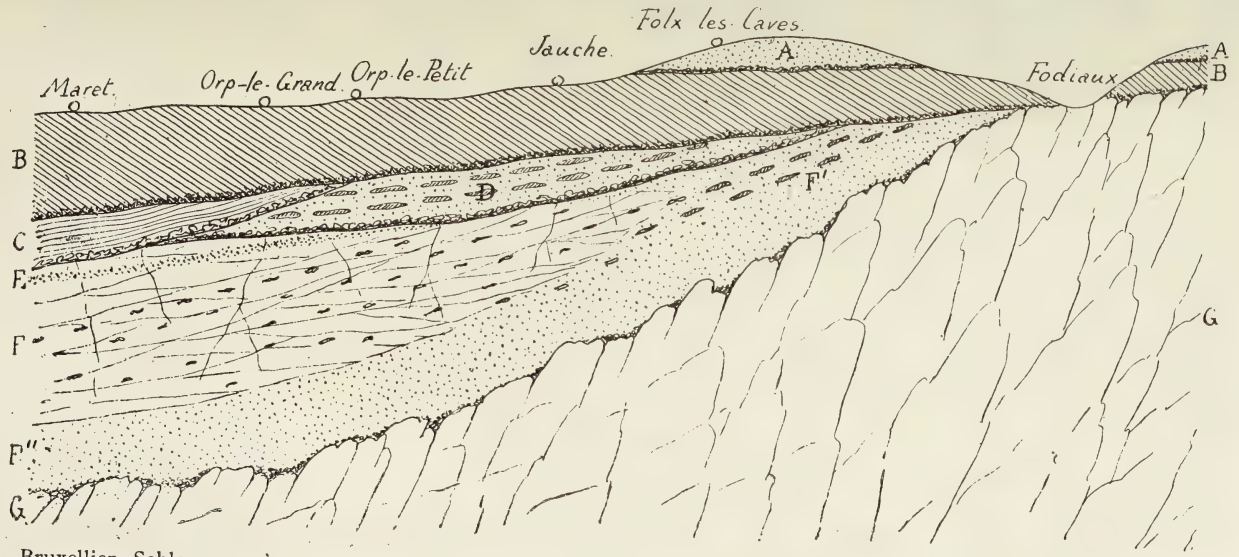
En raison de sa situation inférieure au Maestrichtien et de sa grande ressemblance avec certains facies arénacés de la craie blanche, déjà décrits par nous, nous identifions le tufeau sableux dans lequel les souterrains de Folx-les-Caves ont été creusés avec ces facies, et nous le considérons donc comme Sénonien.

8° Au sud de Folx-les-Caves le Crétacé disparaît rapidement et complètement.

Toutes les conclusions que nous venons de déduire de l'étude des faits peuvent facilement se résumer en un diagramme qui permet de saisir d'un seul coup d'œil l'ensemble des détails ci-dessus exposés.

Voici donc comment peut se figurer un diagramme partant de Maret et suivant la Petite Geete, jusqu'au hameau de Fodiaux :

Fig. 4. *Diagramme de l'allure et de la constitution des couches crétacées entre Maret et Fodiaux.*



A. Bruxellien. Sable avec grès.
B. Landenien inférieur, avec gravier à la base.
C. Heersien. Sable et marne, avec cailloutis de silex à la base.
D. Tufeau de Maestricht à Thécidées, avec silex gris et gravier de base devenant de plus en plus important et plus épais à mesure qu'on se dirige vers le Sud.
E. Craie grossière avec lit de nodules roulés à la base.
F. Craie blanche, douce, traçante, avec silex noirs.
F'. Facies tufacé ou arénacé de la craie blanche.
F''. Base sableuse de la craie blanche (marne sableuse et sable, représentant probablement le Hervien.
G. Roches primaires (schistes et quartzites).

A notre avis, il ressort encore de ce diagramme que le facies tendre et traçant de la craie blanche est compris dans la masse arénacée comme le noyau argileux l'est entre les sables d'immersion et les sables d'émersion dans la série marine sédimentaire ordinaire et qu'il y joue le même rôle (1).

De plus, vers Folx-les-Caves, le Maestrichtien et le Sénonien présentent tous deux des caractères littoraux très accentués, permettant de conclure que, pendant tout le Crétacé supérieur, ce site s'est constamment trouvé sur la ligne des rivages, ligne qui passait aussi à proximité de Boneffe.

VALLÉE DU RUISSEAU DE JANDRAIN.

La vallée du ruisseau de Jandrain ne présente pas d'affleurements naturels facilement observables ; mais il existe, entre Orp-le-Petit et Genville, hameau au Nord de Jandrain, un long affleurement artificiel de grande importance, heureusement encore bien visible de nos jours.

A. Dumont, de Binkhorst et M. Thielens ont décrit la coupe dite de Jandrain, mais tous les détails étant de nos jours aisément observables, nous croyons inutile de recourir aux descriptions antérieures.

Nous avons du reste pris note de cette coupe dans toutes ses parties.

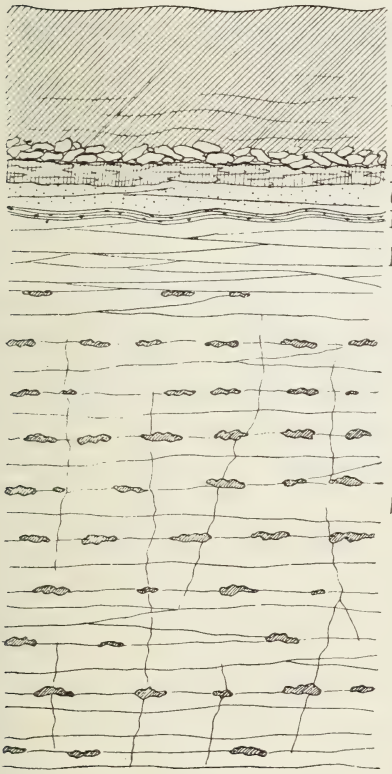
C'est sur la rive droite du ruisseau que se trouve le talus actuellement visible qui représente les vestiges d'une ancienne exploitation de craie ; ce talus a une soixantaine de mètres de long.

Les superpositions ne sont pas les mêmes sur toute la longueur de la coupe, aussi, vu son importance, nous la fractionnerons de manière à n'omettre aucun détail utile.

(1) Voir A. Rutot. *Les phénomènes de la sédimentation marine étudiés dans leurs rapports avec la stratigraphie régionale.* Bull. du Musée Royal d'Hist. Natur. de Belgique. T. II, 1883.

Nous rappellerons à ce sujet que les dépôts marins effectués dans un bassin, à la suite d'un envahissement de la mer, suivi d'un retrait des eaux, présentent, dans les conditions normales et ordinaires, la disposition suivante : Gravier de la base ou d'immersion, sable d'immersion, noyau argileux, ou calcaire, de profondeur maximum, sable d'émersion et gravier d'émersion. Cette série symétrique forme ce que nous avons appelé un *cycle sédimentaire marin* et correspond, d'après nous, à l'*étage géologique* établi d'une manière rationnelle.

Fig. 5. *Coupe prise à l'extrémité Nord de l'ancienne carrière de craie de Jandrain.*



A. Limon avec épais cailloutis de silex à la base . $2^{m},00$

B. Craie grossière, durcie, fendillée en plaquettes . $0,^{m}30$

C. Craie sableuse, grossière, friable, à aspect tufacé, ressemblant à certains facies arénacés du Crétacé de la Méhaigne . $0^{m},30$

D. Lit de sable quartzeux, meuble, avec nodules roulés. . . . $0^{m},05$ à $0^{m},10$

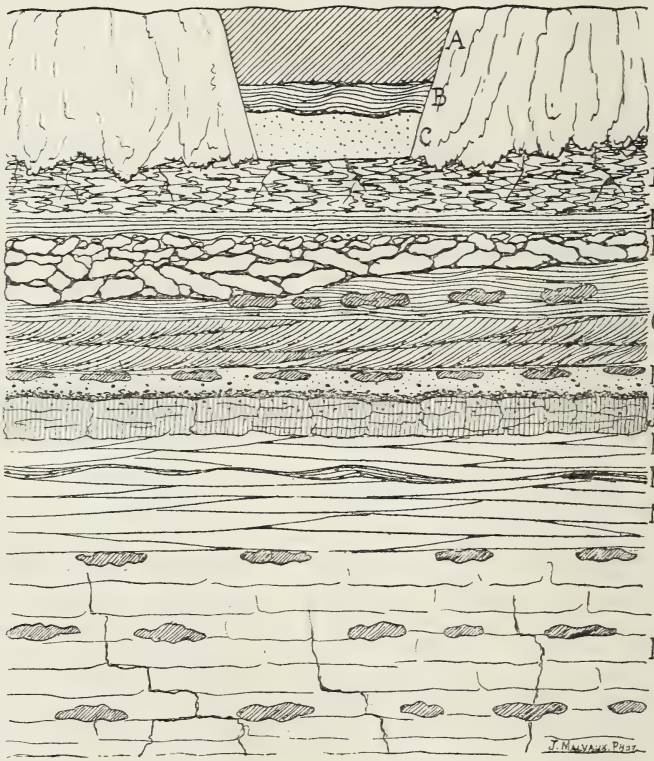
E. Craie blanche sans silex . . . . $1^{m},00$

F. Craie blanche tendre, traçante, avec silex noirs. $6^{m},00$ à $7^{m},00$

Nous retrouvons donc ici la partie supérieure de la craie blanche vue surtout à l'Est d'Orp-le-Grand, mais avec des caractères littoraux plus accentués. Le banc durci B est devenu gréseux et se divise en plaquettes grossières analogues à celles du niveau durci à Séron; la partie sous-jacente C est sableuse et tufacée, analogue à la partie supérieure des coupes de Meeffe ; enfin le lit de nodules de base D n'est plus constitué par une simple concentration de galets, mais ceux-ci sont disséminés dans un véritable sable quartzeux stratifié.

Sous ce lit de sable avec galets de craie durcie vient la craie blanche, d'abord un peu friable et dépourvue de silex sur un mètre, puis les silex noirs apparaissent plus bas dans des bancs réguliers de craie tendre.

Fig. 6. *Coupe prise vers la moitié de la longueur de l'ancienne carrière de craie de Jandrain.*



A. Limon hesbayen avec cailloux à la base 1m,00
B. Sable limoneux stratifié avec cailloux à la base (Quaternaire ancien) 0m,40
C. Sable d'émersion du landenien inférieur 0m,60
D. Tufeau de Lincent (argilite calcareuse). Landenien inférieur . 0m,70
E. Sable argileux glauconifère (Landenien inférieur) . . . 0m,30
F. Argile verte sableuse avec amas de gros silex se divisant en trois niveaux : 1° vers le haut nombreux galets noirs roulés, 2° amas de blocs de silex caverneux ; 3° blocs de silex gris en grosses plaquettes irrégulières avec cailloux roulés . 0m,30 à 1m,00
G. Tufeau blanc sableux ou sable calcareux, irrégulièrement et même obliquement stratifié, avec linéoles de petits galets de roches diverses et lits de gros silex gris 1m,00
H. Tufeau très grossier, très fossilifère, avec énormément de *Belemnitella mucronata* et de *Thecidium papillatum* en

amas ; renfermant des graviers formés de roches diverses et principalement de roches primaires 0m,30

I. Gravier base du tufeau avec nombreux galets roulés de roches diverses et beaucoup de fossiles 0m,10

J. Banc de craie gréseuse durcie, fissurée, avec nodules roulés et Bélemnites 0m,50

K. Craie grossière, friable 0m,40

L. Lit sableux irrégulier avec galets épars de craie durcie . . 0m,10

M. Craie friable sans silex 1m,00

N. Craie blanche, tendre, avec silex noirs . . . . . 6m,00 à 7m,00

Ainsi qu'on le voit, sous la série landenienne inférieure complète, composée de son gravier de base, avec sable d'immersion, de la zone argileuse intermédiaire et du sable d'émersion : le tout très réduit comme épaisseur, apparaît ici le tufeau de Maestricht très bien caractérisé par sa faune et par son gravier de base, mais à facies littoral très accentué, au point de présenter des sables calcareux obliquement stratifiés avec linéoles graveleuses.

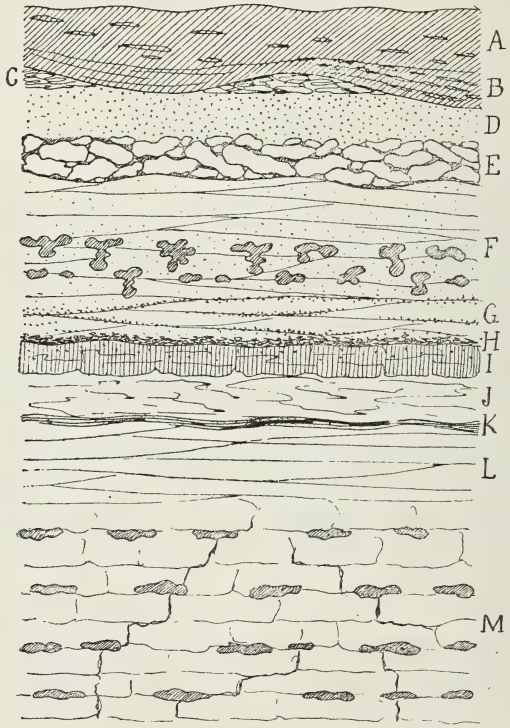
Le gravier base du Maestrichtien, avec galets de roches primaires, semblable à celui de Folx-les-Caves, repose ici sur le banc durci, par lequel a commencé, sous le limon, la coupe de l'extrémité Nord de la carrière.

Le Maestrichtien n'est donc pas superposé directement à la craie blanche, traçante,à silex,mais bien à une craie sableuse,arénacée dont, pour nous, le tufeau grossier et friable inférieur de Folx-les-Caves, n'est, au point de vue lithologique, que l'analogue plus développé.

Ici encore la séparation entre la craie grossière à surface durcie et la craie blanche, tendre et friable, sans silex, est marquée par un lit sableux irrégulier (L) un peu ondulé, avec nodules roulés épars.

Passons maintenant à l'étude de la partie Sud de l'ancienne carrière de craie de Jandrain.

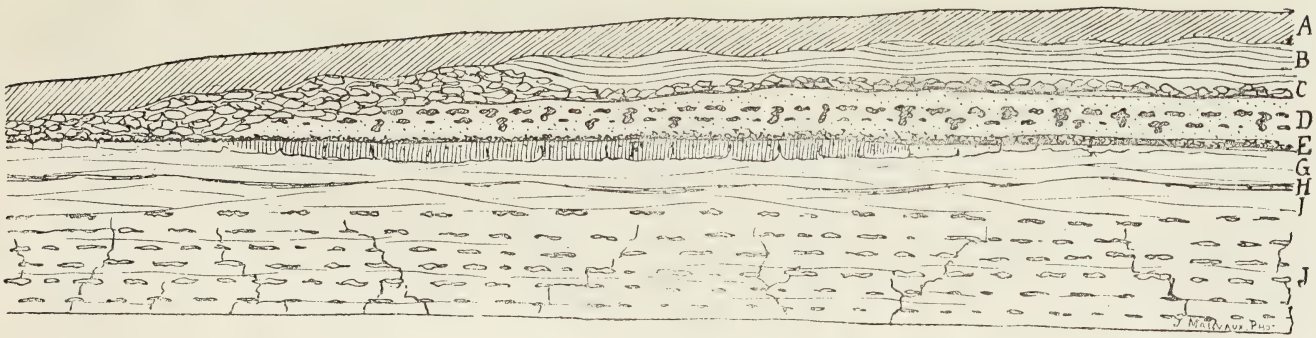
Fig. 7. *Coupe prise à l'extrémité Sud de l'ancienne carrière de craie de Jandrain.*



A. Limon brun avec plaquettes de grès landenien. . . .	1m,00
B. Quaternaire ancien	0m,30
C. Tufeau de Lincent (Landenien inférieur) . - . . .	0m,30
D. Sable gris argilo-calcareux (Landenien inférieur) . . .	0m,70
E. Base du Landenien, constituée comme précédemment (en F de la figure précédente : partie centrale du talus) . . .	0m,60
F. Tufeau blanchâtre fossilifère avec deux lits de silex gris très irréguliers	1m,50
G. Tufeau jaune grossier, très graveleux, avec galets de provenances diverses, avec très nombreuses *Belemnitella mucronata* et amas de Thécidées	0m,50
H. Gravier de galets roulés avec tufeau grossier et fossiles, base du Maestrichtien.	0m,10 à 0m,15
I. Banc durci avec galets roulés et Bélemnites	0m,50
J. Craie grossière, friable	0m,40
K. Lit sableux avec nodules roulés	0m,10
L. Craie friable sans silex	1m,00
M. Craie blanche avec silex noirs	6m,00 à 7m,00

Ces éléments nous permettent de donner ci-après une idée générale de la carrière.

Fig. 8. *Vue d'ensemble de l'ancienne carrière de craie de Jandrain.*



A. Quaternaire.
B. Landenien inférieur.
C. Conglomérat de silex dans de l'argile verte : base du Landenien.
D. Tufeau de Maestricht très fossilifère et lits de silex gris irréguliers.
E. Gravier base du Maestrichtien.
F. Banc durci, non continu.
G. Craie friable, grossière.
H. Lit sableux avec nodules.
I. Craie blanche friable, sans silex.
J. Craie blanche tendre, avec silex noirs.

A quelques centaines de mètres au Sud de cette ancienne exploitation, à l'entrée du village de Jandrain, ou plutôt du hameau de Genville, une grande carrière de craie blanche est ouverte.

Elle ne montre que 6 à 7 mètres de craie blanche à silex noirs (1).

A côté du sommet de la carrière existe un chemin creux montant vers le Sud et où l'on voit le haut de la craie blanche couvert de sable tertiaire.

Vers l'extrémité Sud du même chemin, une partie très inférieure du Landenien affleure et enfin, au Sud du village de Jandrain, au lieu dit « Pont ferré », un dernier contact du Landenien sur la craie blanche est visible.

En effet, à 50 mètres du bas du chemin creux, on voit :

Limon quaternaire	$1^{m},50$
Tufeau de Lincent, glauconifère, dur et fossilifère	$3^{m},00$
Argile grise landenienne	$0^{m},60$
Volumineux gravier base du Landenien avec galets noirs roulés et fragments de silex	$0^{m},15$
Craie blanche	$1^{m},00$

Cette observation est la dernière que nous ayons pu faire sur le Crétacé le long de la vallée du ruisseau de Jandrain.

Le point capital reste donc la carrière de craie abandonnée qui nous a fourni toutes les superpositions visibles.

Nous y avons vu, sous le Landenien avec épais conglomérat de base formé de silex empâtés dans l'argile verte, un bon développement de Maestrichtien avec silex gris irréguliers, à facies très littoral, graveleux, très fossilifère vers le bas et terminé par son gravier de base.

Sous le Maestrichtien, nous avons vu le sommet, durci, de la craie blanche se divisant en plaquettes grossières et passant à une craie sableuse, puis au sable siliceux presque pur, avec petits galets épars.

Ce représentant arénacé de la craie repose à son tour sur une craie friable, finement sableuse, dépourvue de silex, et ceux-ci n'apparaissent qu'un peu plus bas, lorsque la craie blanche a pris son facies normal. Ces silex sont noirs.

Si nous nous rappelons que l'observation d'une carrière de craie un peu au Sud-Ouest d'Orp-le-Petit, confirmée par les puits artésiens de

(1) Signalons en passant, dans le chemin en contrebas de la carrière, un bel exemple de tuf calcaire, grossier, concrétionné, avec empreintes de feuilles et rempli d'*Helix* et d'autres espèces. Ce tuf se voit sur 40 m. de long et sur une hauteur de 1 m. à $1^{m},50$.

la sucrerie d'Orp-le-Grand et du château de Hemptinne à Jauche, nous a montré la craie blanche normale passant à la craie sableuse vers le bas, tandis qu'ici, nous constatons un passage de la craie blanche normale à de la craie sableuse vers le haut, nous devons conclure que la disposition de la masse crayeuse tendre, fine et traçante, en lentille au milieu des sédiments arénacés sénoniens, déjà signalée dans notre diagramme des couches de la vallée de la Petite Geete, reçoit encore une nouvelle confirmation.

VALLÉE DU RUISSEAU DE WANSIN.

Le ruisseau de Wansin ne se jette pas directement dans la Petite-Geete, mais se réunit en réalité au ruisseau d'Henri-Fontaine qui vient de l'Est.

Il y a donc entre Orp-le-Petit et le confluent des deux ruisseaux dont il vient d'être question une longueur d'un kilomètre qui appartient plutôt à la vallée du ruisseau d'Henri Fontaine qu'à celle du ruisseau de Wansin; mais, pour notre exposé méthodique, nous ne nous arrêterons pas à ces détails géographiques, et nous considérerons la partie formée par la réunion des deux ruisseaux comme appartenant à la vallée du ruisseau de Wansin.

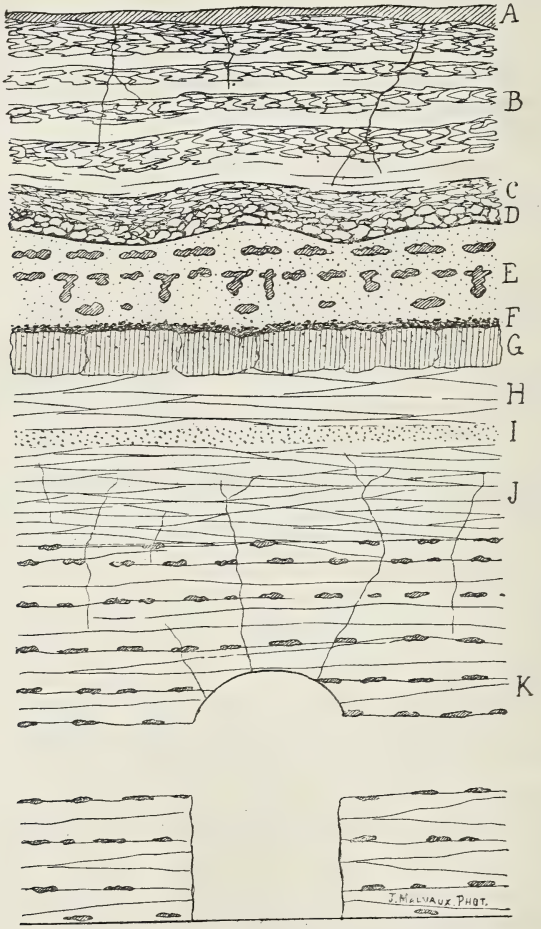
A quelques centaines de mètres à l'Est du point de jonction avec la Petite Geete, à la sortie d'Orp-le-Petit, on voit une coupe intéressante dans les talus très élevés d'une carrière de craie ouverte pour le service d'un four à chaux.

La figure ci-après fournit les superpositions que nous avons relevées en 1884.

Actuellement la coupe est devenue plus difficile à observer à cause des dégradations qu'elle a subies et par suite de la présence de revêtements en pierres et de murs de soutènement que l'on a dû élever pour consolider les parois.

L'exploitation de la craie se fait par voie souterraine et de larges galeries sont creusées sous la colline.

Fig. 9. *Coupe de l'excavation du four à chaux à l'Est d'Orp-le-Petit.*



A. Humus	0m,30
B. Tufeau de Lincent	2m,15
C. Sable glauconifère	0m,40
D. Lit de gros silex et de cailloux roulés : base du Landenien	0m,20
E. Tufeau de Maestricht avec plusieurs lits de silex irréguliers et renfermant beaucoup de Thécidées vers le bas.	1m,30
F. Gravier de galets roulés : base du tufeau de Maestricht.	0m,05
G. Craie durcie avec nodules roulés épars	0m,50
H. Craie grossière	0m,80
I. Lit de nodules roulés	0m,10
J. Craie blanche friable sans silex	1m,80
K. Craie blanche tendre avec silex	10m,00

La constitution générale précédemment indiquée du Crétacé de la région des deux Orp ne fait donc que se confirmer davantage.

Vers l'Est, le versant droit de la vallée ne présente que des affleurements de Landenien, jusqu'au confluent du ruisseau de Wansin avec le ruisseau d'Henri Fontaine.

Très près du point où se fait la jonction des deux ruisseaux, débouche, dans la vallée du ruisseau de Wansin, une petite vallée latérale ou ravin, qui prend naissance un peu à l'Est de Merdorp. La rive droite de ce ravin montre, jusque la route provinciale de Wavre à Hannut, un affleurement presque continu, dû en grande partie à des exploitations de craie.

On peut observer de 5 à 6 m. de craie blanche ordinaire à silex noirs, surmontée d'un épais cailloutis de gros silex remaniés du Maestrichtien, mélangés à des cailloux roulés noirs provenant de la base du Landenien. Au-dessus de ce cailloutis se montre de 0m,60 à 1 m. de limon quaternaire.

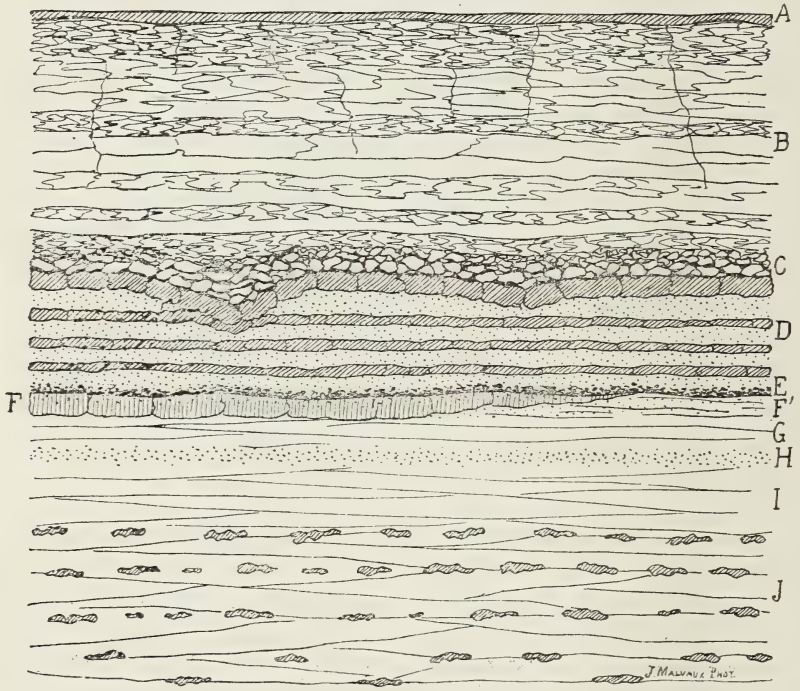
Nous abordons maintenant la vallée du ruisseau de Wansin, proprement dite.

Entre le point de jonction de ce ruisseau avec celui d'Henri Fontaine, et le village de Wansin, les deux rives de la vallée et surtout la rive droite sont criblées d'affleurements que nous avons relevés avec le plus grand détail, mais qui ne pourraient être transcrits ici sans un luxe de figures que nous ne pouvons nous permettre.

La reproduction de toutes ces coupes n'est du reste pas indispensable, et elles peuvent se résumer en une seule, qui est celle du four à chaux actuellement abandonné, situé à un peu moins d'un kilomètre à l'Ouest du village de Wansin, à laquelle il suffit d'ajouter quelques détails visibles vers l'Est dans les talus et de supprimer quelques autres relatifs à des irrégularités de la base du Landenien et à des vestiges de Heersien.

Voici un diagramme permettant de se faire une idée complète de la constitution détaillée du Crétacé le long de la rive droite de la vallée du ruisseau de Wansin.

Fig. 10. *Coupe diagrammatique des couches visibles le long de la rive droite du ruisseau de Wansin, au Nord-Ouest du village.*



A. Humus 0m,30
B. Landenien inférieur. . . . . 5m,00 à 7m,00
C. Amas de silex empâtés dans des argiles plus ou moins pures, de couleur verte ou rouge, avec galets roulés ; l'argile est verte et sableuse vers le haut et fossilifère. (Nombreux piquants d'oursins, débris de Pecten, Terebratulines, nombreuses *Ostrea lateralis,* etc.) . . . . . 0m,50 à 1m,20
D. Tufeau de Maestricht, homogène et fossilifère vers le haut, avec bancs subcontinus de silex gris. Le tufeau devient grossier et graveleux vers la base et renferme alors beaucoup de fossiles et surtout de Thécidées 3m,00
E. Gravier base du Maestrichtien, fossilifère, avec Bélemnites, Thécidées et spongiaires discoïdes ou pyriformes, durcis et plus ou moins roulés. . . . . 0m,10 à 0m,25
F. Banc durci avec galets épars ; ou bien sable peu calcareux avec galets épars F' 0m,50
G. Craie grossière, friable, avec galets épars. 1m,00
H. Lit de galets roulés de craie durcie, avec spongiaires roulés, etc. 0m,30
I. Craie blanche assez grossière, sans silex, avec *Magas pumilus.* 1m,50 à 2m,00
J. Craie blanche tendre et traçante avec silex noirs et nombreux *Magas pumilus* 4m,00

La partie supérieure du tufeau de Maestricht nous a fourni la faunule suivante, qui a été déterminée par M. P. Pelseneer:

Corax affinis, Ag.
Belemnitella mucronata, Schlot.
Ostrea Nilssoni, Hag.
— *hippopodium*, Nilss.
— *vesicularis*, Lamk.
Pecten pulchellus, Nilss.
— *membranaceus*. Nilss.
Avicula semicostata, Goldf.
Pinna cretacea, Goldf.
Modiola, sp ?
Terebratula carnea, Sow.
— *semiglobosa*, Sow.
Terebratella Palissyi, Woodw.
Thecidium digitatum, Schlot.
Rhynchonella plicatilis, Sow.
limbata, Schlot.
Crania antiqua, Defr.
— *Ignabergensis*, Retz.
Ditrupa Ciplyana, de Ryck.
Cellepora pusilla, Hag.
Eschara propinqua, Hag.
Cellepora Oweni? Hag.
Bourguetticrinus ellipticus, Mill.

Le tufeau maestrichtien inférieur, grossier et graveleux, renferme, d'après M. Pelseneer :

Corax affinis, Münst.
Otodus appendiculatus, Ag.
Belemnitella mucronata, Schlot.
Ostrea Nilssoni, Hag.
— *lateralis*, Nilss.
Pecten pulchellus, Nilss.
Terebratula carnea, Sow.
Thecidium papillatum, Schlot.
Ditrupa Ciplyana, de Ryck.
Eschara cyclostoma, Goldf.
Bourguetticrinus ellipticus, Miller.

Le gravier, base du Maestrichtien, a fourni la faunule suivante :

Belemnitella mucronata, Schlot.
Baculites Faujasi, Lmk.
Turritella sp?
Terebratula carnea, Sow.
Scyphia sp?

plus des espèces de gastropodes, de spongiaires et de bryozoaires indéterminables; le tout généralement très roulé.

Le banc durci, la craie grossière, sableuse et le lit de nodules roulés ont donné :

Belemnitella mucronata, Schlot.
Baculites Faujasi, Lamk.
Ostrea vesicularis, Lamk.
— *lunata*, Nilss.
— *hippopodium*, Nilss.
Pecten pulchellus, Nilss.
Vola striato-costata, Goldf.
Spondylus sp?
Corbula caudata, Nilss.
Terebratula carnea, Sow.
— *semiglobosa ?* Sow.
Terebratella elegans, König.
Rhynchonella plicatilis, Sow.
— *limbata*, Schlot.
Serpula gordialis, Schlot.
Echinocorys vulgaris. Breyn.

La craie friable sans silex a fourni :

Lamna acuminata, Ag.?
Belemnitella mucronata, Schlot.
Ostrea vesicularis, Lamk.
— *sulcata*, Blum.
Pecten pulchellus, Nilss.
— *cretosus*, Brong.
Lima semisulcata, Nilss.
Terebratula semiglobosa, Sow.
Rhynchonella plicatilis, Sow.
Magas pumilus, Sow.
Scalpellum sp?
Cidaris sp?

Enfin, la craie blanche à silex noirs renferme :

Belemnitella mucronata, Schlot.
Ostrea vesicularis, Lamk.
— *Nilssoni*, Hag.
Terebratulina striata, Wahl.
Magas pumilus, Sow.
Piquants d'Oursins.
Bourguetticrinus ellipticus, Mill.

Ces listes montrent combien la faune crétacée supérieure est peu variée ; cependant, malgré l'abondance des formes communes à toutes les divisions, certaines d'entre elles sont bien spéciales et suffisent presque toujours à caractériser le niveau où on les rencontre.

A ce point de vue, nous ferons remarquer la présence constante des Thécidées et principalement de *Thecidium papillatum* dans le Maestrichtien et de *Magas pumilus* dans la craie blanche à silex noirs.

Mais il est temps, croyons-nous, de donner sa vraie signification à une couche peu importante comme épaisseur, mais qui, à nos yeux, représente un horizon bien spécial et bien déterminé.

Nous voulons parler de la couche de craie grossière, friable, sableuse située immédiatement sous le Maestrichtien et dont la partie supérieure a été presque toujours durcie sous le contact avec le gravier base de cet étage.

Sa nature grossière, ses nodules roulés épars et surtout son lit de galets de craie durcie, renfermé à Jandrain dans un lit sableux qui la sépare si nettement de la craie blanche sous-jacente, lui donnent de tels points de ressemblance avec les représentants atténués, déjà décrits par nous dans nos travaux sur les environs de Mons (1), de la *craie de Spiennes* de MM. Cornet et Briart, que, dans notre esprit, la tendance à l'assimilation s'était aussitôt produite.

Mais nous avions reconnu en outre, avec M. Gosselet, que, dans le

(1) Voir la coupe du Four à chaux de Cuesmes dans notre note intitulée : « *Relations du tufeau de Ciply et du calcaire de Cuesmes à grands cérithes* », publiée dans les Annales de la Société géologique de Belgique, p. 109, t. XIII, 1887.

Hainaut, l'*assise de Spiennes*, qui renferme, ainsi que nous l'avons déjà exposé (1), en allant de haut en bas :

1° *La craie glauconifère avec Thécidées*,

2° *La craie brune phosphatée de Ciply*,

3° *La craie de Spiennes proprement dite*,

est caractérisée par la présence des *Terebratella* ou *Fissurirostra*, au point que, d'accord avec M. Gosselet, et sans nous être entendus avec ce géologue, nous avons, chacun de notre côté, dénommé l'assise : « *Assise de Spiennes à Fissurirostra* ».

Or, dans la liste des fossiles recueillis à Wansin dans le niveau dont il est question, se trouve la *Terebratella* ou *Fissurirostra elegans* ; la présence de cette espèce nous paraît une preuve satisfaisante de la justesse de notre assimilation.

Une autre constatation importante et du reste bien connue, c'est celle de *Magas pumilus* dans la craie blanche à silex noirs située sous la craie grossière à *Fissurirostra*. Ce fait, joint aux caractères lithologiques de la roche, permet une assimilation très certaine entre la craie blanche à silex noirs de la région que nous étudions, et la *craie de Nouvelles* du Hainaut.

D'autre part, la faunule rencontrée dans le Maestrichtien des rives de la Petite Geete et de ses affluents correspond parfaitement, par la présence des *Belemnitella*, des *Thécidées*, de *Terebratula carnea*, de *Fissurirostra Palissyi*, de *Bourguetticrinus ellipticus* etc. au tufeau à Thécidées, à faune uniquement crétacée que, dans le Hainaut, nous avons nettement séparé de la masse du tufeau de Ciply sous le nom de *tufeau de Saint-Symphorien*.

L'identité paléontologique de ces deux horizons nous paraît réellement absolue et sensiblement mieux marquée que celle qui existe entre eux et le Maestrichtien des rives du Geer et de la Meuse où, notamment, *Terebratula carnea* fait défaut.

Il est certain que notre tufeau de Saint-Symphorien et que le tufeau à Thécidées de la Petite Geete et de ses affluents renferment plus de formes sénoniennes que le Maestrichtien type des environs de Maestricht.

Continuons maintenant nos observations. Tout le long du village de Wansin, derrière les habitations, s'étendent de longues coupes de Landenien surmontant du Crétacé couvert d'éboulis, mais présentant

(1) Voir « *Sur l'âge tertiaire de la masse principale du tufeau de Ciply* », Ann. de la Soc. géol. de Belg. T. XIII, 1887, p. 3 à 13.

la série de superpositions déjà indiquée ci-dessus. De distance en distance on voit encore les entrées de caves creusées dans la craie blanche, la plupart bouchées et rendues impraticables.

La rive gauche du ruisseau de Wansin offre une coupe semblable à celle de la rive droite, mais beaucoup moins favorable à l'observation.

Dans les parties basses, quelques chemins montrent un peu de craie blanche ; enfin la route pavée qui réunit Wansin à la grand'route de Wavre à Hannut montre une assez bonne coupe de Maestrichtien formé de tufeau friable, pointillé de noir avec graviers épars et parties durcies en grès ou silicifiées en silex gris. On y rencontre les fossiles ordinaires du Maestrichtien : Bélemnites, Thécidées, Ditrupa, etc. Vers le bas, certaines parties durcies sont remplies de galets roulés de craie très dure. Il existe plusieurs autres affleurements du même genre.

On voit donc que, vers le sud, le Maestrichtien prend un facies de plus en plus graveleux et littoral.

En raison du relèvement général des couches vers le Sud, le Maestrichtien cesse rapidement et c'est la craie blanche qui vient s'étendre au sommet des plateaux, sous une couche assez épaisse de Quaternaire et de Landenien.

Nous avons pu noter l'emplacement de plusieurs anciens puits à marne abandonnés, sur le plateau à environ deux kilomètres au Sud de Thisnes.

D'après des renseignements qui nous ont été communiqués par des personnes qui avaient travaillé dans ces marnières, les puits perçaient d'abord 14 à 15 m. de limon quaternaire, puis 1 à 2 m. de Landenien inférieur (grès tendres glauconifères) avant d'atteindre la craie blanche.

Dans cette craie étaient creusées des caves de 5 mètres de hauteur, que l'on a dû abandonner à la suite d'affaissements qui s'étaient propagés jusqu'à la surface.

A Crehen, à l'extrémité Est de la vallée du ruisseau de Wansin, les puits domestiques atteignent l'amas de silex base du Tertiaire, vers 8 m. de profondeur. Dans l'un d'eux, que l'on avait approfondi, on était entré dans de la craie friable à silex, passant vers le bas à du sable jaunâtre.

Voici encore une fois, pris sur le fait, le passage de la craie blanche au facies arénacé de base.

Enfin, plus à l'Est, mais toujours dans la même direction, le puits domestique d'une maison située le long de la grand'route de Hannut à Namur, a pénétré de 26 m. dans le Quaternaire avant de toucher le cailloutis de silex situé au sommet de la craie. Le puits a été approfondi de 1 m. dans la craie blanche.

VALLÉE DU RUISSEAU HENRI FONTAINE.

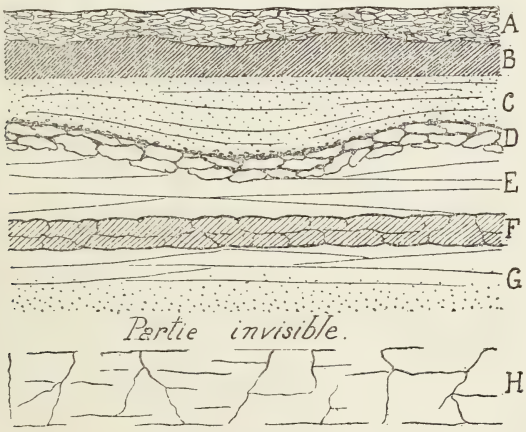
La vallée du ruisseau Henri Fontaine ne présente guère d'affleurements crétacés qu'entre son point de jonction avec le ruisseau de Wansin et le village de Grand Hallet.

Ces affleurements sont eux-mêmes, en général, assez peu importants.

Les meilleures coupes se voient à l'entrée Ouest du village de Petit-Hallet.

Deux anciennes carrières, ouvertes au pied d'un chemin montant, permettent de noter la coupe suivante :

Fig. 11. *Coupe de deux carrières contiguës à l'entrée Ouest du village de Petit-Hallet.*



A. Éboulis	$0^m,20$
B. Marne heersienne altérée	$0^m,40$
C. Sable heersien glauconifère, gris verdâtre	$0^m,70$
D. Gravier base du Heersien et conglomérat de gros silex	$0^m,30$
E. Tufeau de Maestricht	$0^m,80$
F. Banc de silex gris,	$0^m,40$
G. Tufeau durci, graveleux.	
H. Craie blanche.	

Un peu à l'Ouest de ces carrières, en contrebas du chemin pavé qui longe la rive droite de la vallée, la craie blanche est visible et exploitée sur 3 à 4 mètres de haut.

Vers l'Est il n'y a plus que des petits affleurements tout à fait insignifiants et difficilement observables.

Pour ce qui concerne la rive gauche, l'épaisseur du limon empêche les affleurements naturels de se produire.

Toutefois, le besoin de craie pour l'amendement des terres a forcé les habitants à ouvrir des exploitations.

Il existe de ces exploitations par puits à l'Ouest du village et nous en avons vu également à l'Est, entre Petit-Hallet et Grand-Hallet.

A l'Est et à proximité de Petit-Hallet, un trou à ciel ouvert qui venait d'atteindre la craie montrait :

Limon quaternaire 4m,50
Craie grossière avec silex gris.

Plus loin, vers Grand-Hallet, une autre exploitation commencée à ciel ouvert, située près de deux puits à marne montrait :

Limon quaternaire avec silex et fragments de bois pétrifié à la base . . 4m,00
Silex et craie grossière.

Les puits ont 6 à 8 mètres de profondeur; on y exploite la craie blanche à silex noirs sous la craie grossière.

Nous n'avons pu voir les relations de cette craie blanche supérieure avec la craie blanche sous-jacente.

Les silex gris semblent indiquer une superposition de craie de Spiennes à la craie de Nouvelles.

En somme, les quelques observations effectuées le long du cours du Henri Fontaine, ne révèlent aucun fait nouveau concernant le Crétacé; nous y avons vu le Maestrichtien, bien représenté à Petit-Hallet, reposant sur la craie blanche, mais avec contact masqué par des éboulis.

Nous avons toutefois vu le Maestrichtien devenir très graveleux vers le bas, et la partie cachée n'excédant pas 3 mètres il n'y a guère de place pour permettre l'intercalation de couches que nous n'aurions pas déjà observées dans la quantité de coupes que nous avons décrites dans le cours de ce travail.

CONCLUSIONS.

Les vallées de la Petite Geete et de ses affluents permettent, d'après ce que nous avons vu ci-dessus, de se faire une bonne idée de la constitution du terrain crétacé de la région et d'établir un synchronisme très satisfaisant de ces couches avec celles correspondantes du Hainaut.

Au point de vue des divisions stratigraphiques à établir, le Crétacé de la région étudiée se compose, de haut en bas :

A. D'un tufeau à Thécidées avec silex gris et gravier à la base.

B. D'une craie grossière, généralement durcie vers le haut, plus ou moins sableuse dans la masse, presque toujours sans silex, avec nodules roulés épars et lit condensé de ces mêmes galets à la base, où la roche crayeuse qui les englobe se trouve même remplacée, en certains points, par du sable siliceux. Cette craie grossière renferme, outre les espèces habituelles de la craie, des *Fissurirostra*. Son épaisseur est comprise entre $1^m,50$ et $2^m,25$.

C. D'une craie blanche, généralement grossière et friable, dépourvue de silex vers le haut, passant à une craie fine, tendre, traçante, à silex noirs, renfermant *Magas pumilus*.

Vers le bas, cette craie redevient grossière et sableuse et passe, par des alternances marneuses avec concrétions dures, probablement glauconifères, à du sable boulant et aquifère, reposant sur le terrain primaire.

A mesure que l'on avance vers le Sud, le sommet et la base de la craie blanche se chargent de plus en plus de sable, jusqu'à disparition totale du facies central fin, crayeux : toute la masse représentant la craie s'étant successivement transformée, en raison de la proximité du biseau littoral de la mer crétacée, en une roche à aspect tufacé, contenant une forte proportion de grains siliceux, pauvre en fossiles et renfermant des concrétions siliceuses grises très dures, en bancs subcontinus ou en rognons isolés.

En raison de ces caractères, nous pouvons classer, d'après la nomenclature que nous avons proposée (1), les couches reconnues dans la vallée de la Petite Geete, de la manière suivante :

ÉTAGE MAESTRICHTIEN.

Tufeau à Thécidées et à silex gris, avec gravier à la base.

ÉTAGE SÉNONIEN.

Assise de Spiennes à Fissurirostra.

Craie grossière avec nodules roulés épars et lit de galets à la base, renfermant des *Fissurirostra*.

(1) Voir : *Résumé de nouvelles recherches dans le Crétacé supérieur des environs de Mons*, par A. Rutot et E. Van den Broeck. Extr. des Ann. de la Soc. géol. de Belgique. T. XII, 1884-85. Séance du 19 juillet 1885.

Assise de Nouvelles à Magas pumilus.

1er **facies**. — Craie friable sans silex, passant à la craie fine, blanche, traçante, avec silex noirs, et renfermant *Magas pumilus*, redevenant friable et sableuse vers le bas.

2e **facies**. — Tufeau sableux très friable, avec forte proportion de grains siliceux, peu fossilifère, avec parties très durcies, siliceuses et concrétionnées, ayant servi à la confection de pavés.

Cette dernière roche se rattache à celles déjà observées vers l'extrémité Ouest du cours de la Méhaigne et que nous avons décrites dans des travaux précédents.

Elles constituent un facies arénacé, et par conséquent littoral, de la craie blanche proprement dite.

Assise de Herve à Belemnitella quadrata.

Alternances de marnes sableuses brunâtres avec concrétions dures, passant au sable glauconifère pur à la base, que nous n'avons pu observer directement, mais dont nous avons eu connaissance par les résultats de trois puits artésiens.

Vers le Sud, et, par conséquent, le long du littoral crétacé, les diverses assises de la craie semblent se fondre en une seule masse sableuse ; seul le Maestrichtien, qui prend également vers le Sud des caractères de plus en plus littoraux, reste toujours très distinct et conserve partout, dans la région étudiée, son gravier de base et son allure ravinante.

Partant de ces données, le synchronisme des couches crétacées de la vallée de la Petite Geete et de ses affluents, avec celles du Hainaut, est aisé à établir.

Nous le résumons dans le tableau suivant :

SUBDIVISIONS GÉNÉRALES proposées pour la Belgique par A. Rutot et E. Van den Broeck.		HAINAUT.	VALLÉE DE LA PETITE GEETE
Étage Maestrichtien.		Tufeau de St-Symphorien à Thécidées, avec gravier à la base.	Tufeau à Thécidées avec gravier à la base.
Étage Sénonien.		Craie glauconifère à Thécidées.	Manque.
	Assise de Spiennes à *Fissurirostra.*	Craie brune phosphatée.	Manque.
		Craie de Spiennes.	Craie grossière avec nodules épars et lit de nodules à la base.
	Assise de Nouvelles à *Magas pumilus.*	Craie de Nouvelles.	Craie blanche traçante à silex noirs et à *Magas pumilus.*
		Craie d'Obourg.	Manque.
	Assise de Herve à *Belemnitella quadrata.* — Sous assise de Herve. *(Hervien)*	Craie de Trivières.	Alternances de parties marneuses et sableuses avec concrétions dures et sable à la base.
	Assise de Herve à *Belemnitella quadrata.* — Sous assise d'Aix-la-Chapelle. *(Aachenien)*	Craie de St Vaast.	Manque.

La constitution du Sénonien de la vallée de la Petite Geete serait donc sensiblement moins compliquée que celle des couches correspondantes du Hainaut.

Dans la région de la Petite Geete, la craie de Spiennes est très peu développée et les autres termes de l'*assise de Spiennes :* craie brune phosphatée de Ciply et craie glauconifère à Thécidées y font défaut.

L'*assise de Nouvelles* ne paraît représentée que par la craie de Nouvelles ; le représentant de la craie d'Obourg semble ne pas exister.

Quant à l'*assise de Herve* elle n'est pas complète, attendu que le Hervien ou craie de Trivières est seul représenté. La partie inférieure de l'assise, c'est-à-dire l'Aachenien, ou craie de St-Vaast, semble faire défaut.

Enfin, tandis que, dans le Hainaut, les craies de St-Vaast, de Trivières et d'Obourg sont nettement séparées par des lits graveleux avec durcissements locaux sous les contacts, dans la région de la Petite Geete, au contraire, les assises de Herve et de Nouvelles semblent passer de l'une à l'autre, par transition insensible, ainsi que nous l'avons parfaitement constaté sur les rives de la Méhaigne.

Seule l'assise de Spiennes repose sur l'assise de Nouvelles par l'intermédiaire du lit de nodules roulés, visible aussi bien dans le Hainaut que le long de la Petite Geete et de ses affluents.

Pour passer en revue tout le Crétacé supérieur de Belgique, directement observable par affleurements, il nous reste encore à étudier la vallée du Geer et celle de la Meuse.

Nous comptons présenter les résultats de cette étude à la Société à une prochaine séance.

SPHÄROLITH-TACHYLYT VON SICHOTA-ALIN IM USSURIGEBIET (1)

VON

Dr. P. N. Wenjukoff.

MIT TAFEL. VII.

Durch das ganze südlich-Ussurische Gebiet erstreckt sich längs des Japanischen Meeres die sogenannte Uferkette oder Sichota-Alin, in einer Entfernung von 10 bis 50 Werst vom Meeresstrande. Dieser Gebirgszug bildet die Wasserscheide zwischen den Gewässern, welche einerseits in das Japanische Meer, andrerseits in den Ussuri sich ergiessen. Im Sichota-Alin entspringt der Fluss Ma-Duga, welcher in den Fluss Ssutchak sich ergiesst, welch' letzterer in das Japanische Meer 170 Werst von Wladiwostok mündet; am andern Abhang desselben Gebirges entspringt das Flüsschen Jel-Duga, welches sich in den Daubiche, einen Nebenfluss des Ussuri, ergiesst. Zwischen den Ursprüngen des Jel-Duga und Ma-Duga befindet sich die Bergstrasse über den Sichota-Alin; von dieser Bergstrasse stammt die interessante Gesteinprobe, welche Fürst Krapotkin in das geologische Cabinet der St. Petersburger Universität mitbrachte und deren Beschreibung hier gegeben wird.

Das betreffende Gestein ist schwarz gefärbt und enthält scharf aus-

(1) Le **Résumé** de ce travail se trouve inséré, en français, dans le Procès-Verbal de la Séance du 26 octobre 1887. (Voir pp. 186-187.)

geprägte Sphärolithe, deren mattschwarze, von einem hellgrauen Rande umgebene Kerne von dem glänzenden schwarzen Untergrunde der umchliessenden glasigen Masse sich scharf abheben.

Die schwarzen radialstrahligen Sphärolithe besitzen zum Theil eine geometrisch regelmässige runde Gestalt, theilweise fliessen sie zusammen und bilden unregelmässige Gruppen, die aus 2, 3, 4 und mehr einzelnen Sphärolithen bestehen, von denen jeder aber sein eigenes Centrum, aus welchem die feinsten schwarzen Strahlen radiär auseinanderlaufen, besitzt. Wie die einzelnen Sphärolithe, so sind auch die Sphärolithgruppen von einem nicht breiten bläulichgrauen, auf frischer Bruchfläche dunkeln Rande umgeben, welcher an mehr oder weniger verwitterten Stellen eine hellgraue Färbung annimmt. In den Zwischenräumen zwischen den grossen Sphärolithen gewahrt man noch einzelne winzige, ganz regelmässige runde Sphärolithe, die in der Gestalt grauer Punkte oder kleiner Scheiben erscheinen. Alle diese Gebilde sind in ein schwarzes glänzendes Glas eingebettet, welches einen characteristischen muscheligen Bruch besitzt und durch seinen glänzenden unebenen Habitus einen auffallenden Contrast mit dem matten Kernen der Sphärolithe bildet. Das schwarze Glas ist an den dünnen Rändern und in dünnen Splittern dunkelgelb oder braun durchscheinend; an den Rändern schmilzt es leicht; das Pulver schmilzt im Tiegel zu einer porösen schwarzen glänzenden Masse zusammen. Starke Salzsäure wirkt in der Kälte nur ganz unbedeutend auf das Glas; beim Kochen tritt eine theilweise Zersetzung ein. Das ganze Gestein, die Grundmasse ebenso wie auch die Sphärolithe, ist gleichmässig von zahlreichen kleinen Poren durchdrungen; dieselben sind meistens rund, doch auch länglich, oval und besitzen einen Durchmesser von 0,5-1,5^{mm}.

Die mikroskopische Untersuchung dieses sphärolithischen Gesteins lieferte mir sehr interessante Data, zu deren Beschreibung ich jetzt übergehe.

Unter dem Mikroskop besitzt das Glas in dünnen Präparaten eine hellgelbe Färbung; freilich ist die mehr oder weniger intensive Färbung des Glases direct von der Dicke des Präparates abhängig. Das Glas enthält absolut keine krystallinen Ausscheidungen und ist völlig isotrop. Bei schwacher Vergrösserung (45) erscheint das Glas etwas uneben, stellenweise von zahlreichen Sprüngen durchzogen, die häufig zu einem feinen verwickelten Netz zusammentreten; andere Stellen sind frei von diesen Sprüngen. Bei stärkerer Vergrösserung ist es leicht zu merken, dass das unebene Aussehen des Glases von einer Menge feinster Risse herrührt, die das Glas in verschiedenen Richtungen

durchziehen; das dadurch verursachte Ausfallen von kleinsten Glaspartikeln beim Dünnschleifen verleiht dem Präparat eine unebene, wie splitterige Oberfläche.

Stellenweise bemerkt man in dem Glase sehr interessante Gebilde, die auf die Anfänge einer Devitrification und auf einen Zerfall des Glases in eigenthümliche kugelförmige Gebilde hinweisen *(Taf.* VII *Fig. 2)*. In den Theilen des Präparates, wo ein solcher Zerfall bereits eingetreten ist, besteht das ganze Glas aus einer Menge winziger Kügelchen, die meistens einzeln und in unregelmässigen Gruppen zerstreut sind und nur selten untereinander zusammenstossen; die Dimensionen dieser Kügelchen oder Bläschen sind sehr verschieden : die kleinsten haben einen Durchmesser von 0,003 bis 0,004^{mm}., die grösseren erreichen sogar 0,04^{mm}. Diese kugelförmigen Gebilde sind bald ganz regelmässig, bald von einer oder zwei Seiten zusammengepresst, sehr selten weisen sie eine Einschnürung oder seitliche Wucherungen auf. Ursprünglich zerfällt das hellgelbe Glas in höchst winzige Kügelchen (0,003^{mm}.), deren Abgrenzung gegen das umgebende Glas kaum als feinster dunkler Rand zu merken ist. Mit der Grösse der Kugeln wächst auch die Intensität dieser Abgrenzung, die Schärfe der Kante. Auch die Kügelchen an und für sich besitzen eine intensivere gelbe Färbung als das einschliessende Glas; ebenso ist es nicht schwer um jedes Kügelchen einen etwas entfärbten Hof zu bemerken : die Färbung scheint sich in den Kugeln concentrirt zu haben. Zum polarisirten Licht verhalten sich diese Gebilde ganz indifferent und verschwinden vollständig bei gekreuzten Nicols. Mit dem Wachsen der Kugeln tritt auch in dem Glase, aus dem dieselben bestehen, eine Differenzirung auf; in den mittelgrossen Kugeln tritt bereits eine körnige Masse auf, die aus kleinsten bald hellgelben, bald dunkeln Körnern besteht. Je grösser das Kügelchen, desto grösser ist auch der von dieser körnigen Masse eingenommene Raum : während die Devitrification der kleineren Kügelchen sich bloss auf ihr Centrum, in dem einzelne Körnchen auftreten, beschränkt, wächst mit den Dimensionen der Kügelchen auch die Quantität der körnigen Masse, so dass die Kugeln von 0,04^{mm} im Durchmesser von dieser körnigen Substanz völlig erfüllt sind. Diese grossen Kugeln besitzen folgende Structur : der grösste Theil der Kugeln ist von dieser körnigen Substanz, welche aus gelben und dunkeln, sogar schwarzen Körnern besteht, eingenommen; darauf folgt eine nicht breite aus reinem Glas bestehende hellgelbe Zone und endlich der gewöhnliche feine dunkle Rand, der die Kugel gegen das umgebende Glas abgrenzt. Die körnige Substanz der Kügelchen ist meistentheils auch isotrop, doch scheinen einzelne seltene Körnchen nicht in-

different zu sein und schimmern bei gekreuzten Nicols in verschiedenen Farbentönen ähnlich winzigen Sternchen auf dunklem Untergrunde. Die Zahl dieser blinkenden, folglich bereits individualisirten Körnchen ist aber eine recht beschränkte; die Kügelchen bleiben bald ganz dunkel, bald besitzen sie 2-4 solcher blinkender Punkte, manchmal weist aber auch das ganze Kügelchen ein so zu sagen phosphorescirendes Schimmern auf. Die kleinen Kügelchen jedoch bleiben, auch wenn sie zum Theil aus der körnigen Substanz bestehen, indifferent gegen das polarisirte Licht. In einer der grossen Kugeln fand ich sogar ein kleines farbloses ziemlich regelmässiges Kryställchen mit Wirkung auf polarisirtes Licht; in einer andern—ein völlig unpellucides schwarzes, metallisch glänzendes Körnchen, das aller Wahrscheinlichkeit nach dem Magnetit angehört. Das sind übrigens Ausnahmserscheinungen.

Ich wage es nicht die kugelförmigen Gebilde direct als Globulite zu betrachten, um so mehr als in demselben Glase, wie es ferner gezeigt werden soll, auch typischere Globulite vorkommen. Die Undeutlichkeit der äusseren Abgrenzung, das Auftreten der geschilderten körnigen Substanz, welche manche Kugeln ausfüllt, endlich die ziemlich grossen Dimensionen — das sind alles Merkmale, die diese Gebilde von Vogelsang's typischen Globuliten unterscheiden, obgleich sie dem Ursprung nach mit denselben identisch zu sein scheinen. Freilich erscheinen in diesem basischen Glase die Globulite ohne scharfe äussere Abgrenzung und enthalten in ihrem Innern ein bereits zum Theil individualisirtes Glas; die erste Eigenthümlichkeit findet sich aber auch bei den Globuliten kieselsäurereicher Gläser, die zweite kann als ein ferneres Entwicklungsstadium der Globulite betrachtet werden. Uebrigens lässt auch Vogelsang weite Grenzen für den Begriff « Globulite » zu, indem er unter dieser Bezeichnung alle sphäroïdalen Gebilde zusammenfasst, die eine homogene Structur besitzen und deren physikalische Eigenschaften auf eine Unvollkommenheit der Individualisation hinweisen (*). Andrerseits finden sich in diesem Glase stellenweise auch typische Globulite : das sind runde oder elliptische Gebilde, welche im Durchmesser kaum 0.0025-0.003^{mm} erreichen, scharf dunkel contourirt sind, im Centrum einen hellen Punkt besitzen und durch ein starkes Brechungsvermögen sich auszeichnen. Solche Globulite gruppiren sich in dem Präparate nur selten und sind im Ganzen ziemlich seltene Erscheinungen.

Von Einschlüssen sind in dem Glase nur Gasporen gefunden worden; dieselben zeigen sehr verschiedene Dimensionen und sind in dem

(*) *H. Vogelsang*. Die Krystalliten, 1875, S. 13 ff.

ganzen Gestein, in den Sphärolithen, ebenso wie auch in dem umgebenden Glase, zerstreut. Die grossen, schon mit blossen Auge, erkennbaren Poren erreichen oft einen Durchmesser von 1 - 1,5^{mm} während die mikroskopischen 0,01^{mm} nicht übersteigen und durch eine breite schwarze Contourirung sich auszeichnen.

In der glasigen Grundmasse sind, wie bereits erwähnt, Sphärolithe zerstreut. Man kann in dem Gestein alle Entwicklungsstadien dieser Gebilde von den ersten Spuren ihrer Herausbildung bis zu vollkommenen Sphärolithen verfolgen. Als erste Anfänge der Sphärolithbildung treten röthliche runde Flecken ohne bestimmte Structur auf. Ferner beginnen diese Flecken sich zu differenziren : aus der structurlosen dunkelgelben oder röthlichen Masse bilden sich winzige nadelförmige rothe Kryställchen heraus; aus den rothen Flecken strahlen nach allen Seiten feinste radiär geordnete Nädelchen, deren äussere Enden in dem umgebenden Glase sich verlieren. Diese zum Theil structurlosen, zum Theil differenzirten Flecken erreichen einen Durchmesser von 0,08-0,13^{mm}; die einen verhalten sich indifferent gegen polarisirtes Licht, die andern weisen bei gekreuzten Nicols ein schwaches Kreuz auf (*Taf.* VII, *Fig.* 4.).

In einem weiteren Entwicklungsstadium eines solchen mit radiären Nadelkryställchen ausgestatteten Fleckens erscheint ein schwarzes beinahe undurchsichtiges Kügelchen, welches ebenfalls aus feinsten strahlenförmig geordneten Kryställchen besteht; dieses undurchsichtige Centrum des Sphäroliths besitzt manchmal in reflectirtem Lichte einen metallischen Glanz, der wohl von höchst winzigen zwischen den Kryställchen zerstreuten Magnetitausscheidungen herrührt; denselben verdankt auch wohl dieser Theil der Sphärolithe seine Undurchsichtigkeit. Der schwarze Kern des Sphäroliths ist von einer durchsichtigeren röthlichen oder braunen Zone umgeben, die aus braunen nadelförmigen, in das umgebende Glas wie die Nadeln eines Seeigels hineinstrahlenden Kryställchen besteht. Die Grenze zwischen Kern und lichterer Randzone ist eine scharfe, während es unmöglich ist zwischen letzerer und der umgebenden Glasmasse eine scharfe Grenze zu ziehen : die nadelförmigen Kryställchen sind nämlich nicht gleich lang — die einen dringen tiefer in das Glas ein, die andern enden früher, so dass im Ganzen eine gefranste unebene Grenze ensteht und der Sphärolith mit der umgebenden Glasmasse zu verschwimmen scheint.

Die Breite der Randzone und ihre Beziehungen zum Kern variiren stark bei den verschiedenen Sphärolithen, wie es aus der unten folgenden Tabelle, wo die Dimensionen der verschiedenen Entwicklungsstadien der Sphärolithe zusammengestellt sind, leicht zu ersehen ist.

Bei gekreuzten Nicols bleibt der Kern völlig dunkel, die Farbe des Randes wechselt beim Drehen des Präparates von dunkel, beinahe schwarz, bis zu hellgelb, wobei das typische dunkle Interferenzkreuz auftritt (*Taf.* VII, *Fig. 3.*). Im reflectirten Licht erscheint die Randzone grau oder milchigmatt, der Kern ebenfalls grau, aber bedeutend dunkler, während stellenweise in demselben metallisch glänzende Punkte funkeln.

Die Structur des Sphärolithrandes ist nicht immer dieselbe. Abgesehen von der sehr variabeln Breite der Randzone, ist dieselbe auch bald dicht, bald weniger compact, bald dunkelbraun und bald hellbraun oder sogar gelb gefärbt. Manchmal geht die Randzone unmerklich in den Kern über und ist nur an dem äusseren Rande durchsichtig, da wo die winzigen braunen Nadelkryställchen borstenähnlich ausstrahlend in das umgebende Glas hineinragen. In andern Fällen ist die Randzone heller, durchsichtig und weniger dicht, so dass man auch in der Nähe des Kerns die einzelnen Kryställchen unterscheiden kann; ja manchmal strahlen von dem dunklen Kern selbst einzelne nicht dicht gedrängte Nadelkryställen aus und bilden somit eine unterbrochene Randzone. Endlich finden sich auch ausnahmsweise einzelne dunkle runde, scharf contourirte Kerne, von welchen nach allen Seiten nur einzelne Nädelchen in Form feinster gelber Härchen wimperähnlich hinausragen; diese Härchen sind nur bei bedeutenden Vergrösserungen sichtbar und bilden eine stachelige nicht continuirliche Randzone (*Taf.* VII, *Fig. 3, 4.*).

Wenn im Dünnschliffe ein seitlicher durch die wimperige Randzone und nicht durch das Centrum des Sphäroliths gehender Schnitt vorliegt, so erscheinen die Querdurchschnitte der Kryställchen als kleinste braune Punkte und der Durchschnitt eines Sphäroliths – als eine braune feinkörnige Masse, die beim Drehen des Objecttisches successiv Aufleuchten und Auslöchung zeigt.

Diese kleinen Sphärolithe, oder richtiger Anfänge der Sphärolithbildung, sind mehr oder weniger regellos zwischen den vollkommenen Sphärolithen zerstreut; manchmal gruppiren sich dieselben übrigens auch in zahlreiche Gruppen; in einem Falle wurden über zwanzig solcher kleiner wimperiger Kügelchen (nicht über $0{,}015^{mm}$ gross) um eine grosse Pore in Form einer Randbegrenzung gruppirt gefunden.

In folgender Tabelle sind die sehr variabeln Dimensionen der Sphärolithe zusammengestellt.

Durchmesser des Sphäroliths.	Durchmesser des inneren Kernes.	Breite des Randes.	Verhältniss der Breite des Randes zum Radius des Kernes.
0.07mm	0.036mm	0.017mm	1.0
0.08	0.028	0.026	1.8
0.10	0.036	0.032	1.8
0.10	0.025	0.037	2.9
0.15	0.060	0.045	1.5
0.28	0.080	0.100	2.5
0.80	0.500	0.150	0.6
1.20	0.800	0.200	0.5
3.50	2.000	0.750	0.75
4.20	3.000	0.600	0.4
5.00	3.500	0.750	0.43

Die Structur der grossen völlig entwickelten Sphärolithe ist im allgemeinen dieselbe wie die eben geschilderte (*Taf.* VII, *Fig. 5*). Das Centrum bildet ein dunkelbrauner, beinahe schwarzer, aus feinen und langen Nadelkryställchen bestehender radialstrahliger Kern ; dieser Kern ist beinahe undurchsichtig und nur stellenweise mit dunkelbrauner Farbe durchscheinend ; auch kleine Poren sind in dem Kerne zahlreich vertreten. Der Kern ist von einer helleren und viel durchsichtigeren dunkelbraunen Randzone umgeben. Die Grenze zwischen Kern und Rand ist eine scharfe, obgleich weniger als in den kleinen Sphärolithen ; ausserdem ist diese Grenze eine etwas unebene, was davon herrührt, dass einzelne Nadeln aus dem Kern in den Rand hineinragen. Die Färbung des Kernes ist nicht überall gleichmässig : im Centrum ist der Kern ganz schwarz, undurchsichtig, näher zur Peripherie wird er braun und lichtdurchlässiger. In sehr dünnen Schliffen kann eine bedeutende Durchsichtigkeit selbst des inneren Kernes erreicht werden. Der ganze Sphärolith besteht aus feinsten bräunlichen fadenförmigen Fasern, die etwas wellig gebogen sind und vom Centrum radial ausstrahlen ; zwischen diesen Fäserchen sind winzige schwarze, im auffallenden Lichte metallisch glänzende und also zum Magnetit gehörende Punkte zerstreut ; im Centrum des Sphärolithes befindet sich weder ein Kryställchen, noch überhaupt ein fremder Körper. Aus ebensolchen wellig gebogenen, nur helleren Fäserchen besteht auch die Randzone. Gegen das umgebende Glas ist der Rand seltener begrenzt als in den kleinen Sphärolithen ; die Grenze ist hier gleichfalls uneben, fransenartig. Die Färbung der Randzone ist ebenfalls nicht gleichförmig und nimmt an Intensität vom Centrum

zur Peripherie ab. Im polarisirten Lichte ist die Structur der Sphärolithe noch deutlicher, da die einzelnen Krystallfäserchen in verschiedene Nuancen von braun gefärbt sind; beim Drehen des Präparates bei gekreuzten Nicols wechseln die Fäserchen successiv ihre Färbung und es tritt das dunkle Interferenzkreuz auf. Im reflectirten Lichte erscheint der Kern dunkelgrau, beinahe schwarz, mit darin eingesprengten metallischen Flimmern ; der Rand erscheint dabei heller, grau oder milchfarbig.

Die kleinen rudimentären Sphärolithe sind immer einfach, haben immer nur ein Bildungscentrum (*Taf.* VII, *Fig. 3, 4)*; unter den grossen völlig entwickelten Sphärolithen trifft man nur selten einfache regelmässig runde sphärolithische Gebilde, öfter aber doppelte, dreifache und überhaupt zusammengeflossene Sphärolithbildungen. Wenn zwei oder mehrere Sphärolithe zusammenfliessen, so verschwindet gewöhnlich an den Grenztheilen die Randzone. Wenn zwei Sphärolithe sich nur berühren, so werden ihre Ränder nur etwas abgeplattet oder eingebuchtet, wobei aber die Grenze zwischen ihnen als scharfer schwarzer Strich erhalten bleibt. Ist aber die Vereinigung der zusammentretenden Sphärolithe eine innigere, so verschwindet die Randzone, die Kerne schwimmen zusammen und es entsteht aus mehreren Sphärolithen ein einziges Gebilde, das mehrere Ausstrahlungscentra, entsprechend der Zahl der ursprünglichen Sphärolithe, enthält. Aus jedem Centrum strahlen nadelförmige Krystalle radial aus, und das ganze Gebilde ist von einem gemeinschaftlichen Rande, dem Ueberbleibsel der Randzonen der einzelnen Sphärolithe, umgeben; in diesem gemeinschaftlichen Rande kann man noch die Theile unterscheiden, welche den einzelnen Sphärolithen angehören, da die Grenze zwischen ihnen durch eine feine Linie angezeigt ist, welche unter verschiedenen Winkeln von den Strahlenbündeln zweier benachbarter Sphärolithe getroffen wird. Die durch das Zusammenfliessen mehrerer Sphärolithe entstandenen Gebilde haben höchst verschiedenartige Gestalten, wie das aus der *Fig. 1* leicht zu ersehen ist.

Die Bauschanalyse eines sphärolithischen Gesteins im Ganzen bietet nur ein relatives Interesse, und ist ihr die Sonderanalyse von Glasgrundmasse und Sphärolithen natürlich vorzuziehen. Im vorliegenden Fall war es nicht schwer Grundmasse und Sphärolithe zu trennen, da die grossen Sphärolithe leicht herausgenommen werden können. Es wurden vergleichende Analysen der reinen Glasmasse und der schwarzen radialfaserigen Sphärolithkerne ausgeführt; für die Randzone der Sphärolithe liegt keine vollständige Analyse vor, doch zeigen die erhaltenen Zahlen einen Mittelgehalt zwischen Glas und Sphärolithkernen.

Chemische Zusammensetzung (1).				Molekularverhältnisse.	
	Glas.	Sphärolithe.		Glas.	Sphärolithkerne.
		Rinde.	Kerne.		
SiO_2	54,19 %	53,41 %	53,29 %	0,903	0,888
Al_2O_3	24,40	22,73	21,65	0,236	0,210
FeO	2,72	6,25	4,79	0,038	0,066
Fe_2O_3	2,04	(Fe_2O_3)	2,45	0,013	0,015
CaO	7,85	7,65	7,10	0,140	0,127
MgO	5,70	6,42	6,60	0,142	0,165
KO	1,72		1,02	0,018	0,010
Na_2O	1,85		2,72	0,030	0,044
Summa.	100,47 %		99,62 %	K_2O : Na_2O = 1 : 1,7.	K_2O : Na_2O = 1 : 4,4.
Spec. Gew.	2,514	2,781	2,892		Na_2O : CaO = 1 : 3.

Der Glühverlust ist nicht bestimmt worden, da beim Glühen des Pulvers ein Steigerung des Gewichtes eintritt, welche von der Oxydation des Eisenoxyduls herrührt; das Pulver erhält dabei eine rothbraune Färbung, bei Weisgluth backt es zu einer schwarzen blasigen Masse zusammen.

Aus den angeführten Analysen des Glases und der Sphärolithe lassen sich einige interessante Schlüsse ziehen: der Gehalt an SiO_2, Al_2O_3, CaO und K_2O ist in den Sphärolithen niedriger als in dem umgebenden Glase, wobei das bedeutendste Zurücktreten auf Al_2O_3 fällt; der Gehalt an FeO, Fe_2O_3, MgO und Na_2O ist hingegen gesteigert, besonders derjenige an FeO.

Seit dem Erscheinen der vorzüglichen Arbeit von Prof. Lagorio ist uns die Möglichkeit gegeben, die gewonnenen Resultate über die Bildungsverhältnisse der Sphärolithe im basischen Glase mit den Vorgängen in den sauren Gläsern zu vergleichen. Zahlreiche Analysen saurer Gläser und ihrer Sphärolithe führten Prof. Lagorio (2) zu dem Schlusse, dass die Sphärolithe immer saurer sind als das Glas, woraus sie sich ausgeschieden, und dass dieselben ausserdem immer mehr Na_2O (3) enthalten, während für die andern Bestandtheile Schwankungen bald nach der einen, bald nach der andern Richtung beobachtet werden. Anders verhält es sich in den basischen Gläsern; aus den Analysen eines einzigen Gesteins wäre es freilich zu gewagt allgemeine

(1) Die chemischen Analysen sind von H. M. Scheschukoff ausgeführt.

(2) A. *Lagorio*. Ueber die Natur der Glasbasis. Min. und Petrograph. Mittheil., B. VIII, 1887, S. 421.

(3) Ibidem, S. 502, 519 u. and.

Schlüsse und Folgerungen zu ziehen oder gar allgemeine Sätze darauf begründen zu wollen ; doch scheinen mir einige Betrachtungen nicht uninteressant zu sein.

Vor allem sieht man eine wenn auch nicht bedeutende Verringerung des SiO_2-Gehalts, also das Gegentheil von dem was in den sauren Gläsern beobachtet wird. Nach den Untersuchungen von Dumas, Splitgerber, Terreil, Benrath u. A. enthalten die aus saurem Glase herauskrystallisirten Substanzen mehr SiO_2 als das dieselben beherbergende Glas. In den basischen Basaltgläsern müssen, denselben Schlussfolgerungen zufolge, Labrador (oder Anorthit), Augit und Olivin ausgeschieden werden ; alle diese Minerale enthalten aber weniger SiO_2 als das Glas (Labrador 55,5 % — 49 %, Anorthit gegen 45 %, Augit gegen 50 % und Olivn ungefähr 40 %, dass Glas aber 54,19 %), folglich müssen auch die aus diesem Glase ausgeschiedenen Sphärolithe ärmer an SiO_2 sein, als das sie umschliessende Glas. Gleichzeitig mit der SiO_2 fällt auch der Al_2O_3-Gehalt von 24,40 % im Glase bis auf 21,65 % in den Sphärolithen; der Gehalt an Eisen steigt hingegen sehr stark, besonders für FeO (von 2,72 % bis 4,79 %) und weniger für Fe_2O_3 (von 2,04 % bis auf 2,45 %). Während der CaO-Gehalt gefallen ist, ist die Quantität von MgO um 1 % gestiegen. Für den Alkaliengehalt wird dasselbe beobachtet wie in den sauren Gläsern : Fallen von K_2O und bedeutendes Steigen von Na_2O ; auch in diesem Falle bestätigt sich also der allgemeine Satz, dass die Natronverbindungen ein grösseres Krystallisationsvermögen besitzen als die entsprechenden Kaliverbindungen.

Die Analyse der Sphärolithrinde bestätigt die gezogenen Schlüsse, da der Gehalt an verschiedenen Elementen hier die Mitte zwischen Glas und Sphärolithkernen einnimmt; jedenfalls steht aber die Sphärolithrinde in chemischer Beziehung näher zum Sphärolithkern, als zum Glas, wie das ja auch zu erwarten war.

In einem reinen gleichförmigen Glase, ohne jede Spur von krystallinen Ausscheidungen, sind also eingebettet Sphärolithe, deren Kerne unzweifelhaft aus feinen nadelförmigen Krystallen zusammengesetzt sind. Es fragt sich nun, was für Krystalle es sind? Eine directe Beantwortung dieser Frage ist freilich schwierig, doch scheint es mir nicht unmöglich einige Voraussetzungen darüber zu machen. Diese strahlenförmigen Krystalle scheinen nicht einförmig zu sein, sie gehören vielmehr theilweise einem klinoklastischen Feldspathe (nach dem grossen Na-Gehalt wohl dem Labrador), theilweise dem Augit und Olivin und endlich auch dem Magnetit (die kleinen schwarzen Körner) an. Diese Vermuthung wird einerseits durch die chemische

Zusammensetzung der Sphärolithe, andrerseits durch das specifische Gewicht, welches die Mitte zwischen den specifischen Gewichten der genannten Minerale einnimmt, bestätigt.

Sphärolithische Bildungen gehören überhaupt in den basischen Gläsern zu den seltenen Erscheinung; eine so regelmässige und vollkommene Ausbildung derselben, wie in dem beschriebenen Tachylyt, kann aber als Ausnahme betrachtet werden. Als das typischeste Beispiel der sphärolithischen Ausbildung eines Tachylyts wird gewöhnlich der Tachylyt von Bobenhausen (1) angeführt; derselbe enthält sehr interessante sphärolithische Bildungen, die sich jedoch nach Ausbildung und Structur von den eben geschilderten bedeutend unterscheiden. Mehr Aehnlichkeit mit meinem Tachylyt zeigt der Hyalomelan von Sababurg (2), dessen sphärolithische Bildungen zu den typischen Sphärolithen sehr nahe stehen. Weniger typische sphärolithische Bildungen kommen auch noch in einigen andern Gesteinen vor. So erwähnt Rosenbusch (3) ähnliche Gebilde in dem Tachylyt von Alsfeld im Vogelsgebirge und Zirkel (4) beschreibt perlitische und sphärolithische Bildungen in dem Tachylyt vom Monte Glosso bei Bassano. In der letzten Zeit fand Cohen (5), der die Laven von Hawaii einer Analyse unterwarf, in einem blasigen Basaltobsidian (Kilauea-Lava von 1843) kleine sphärolithische Gebilde, die er als analog den Sphärolithen der sauren Gläser betrachtet. Endlich erwähnen, aber ohne sie genauer zu beschreiben, John W. Judd (6) und Grenville Cole Sphärolithe in dem Basaltglase von Beal, Skye, und in einem ähnlichen Gestein (Augite-Andesite-glass) von Beinn Schiant, Ardnamurchan.

Zum Schluss fühle ich mich genöthigt noch einige Bemerkungen über die Benennung « sphärolithischer Tachylyt », mit welcher ich das beschriebene Gestein bezeichne, hinzuzufügen. In der letzten Zeit haben sich Stimmen erhoben gegen die in der Literatur eingebürgerten Benennungen der basischen Gläser — Tachylyt und Hyalomelan.

(1) *H. Möhl.* Zusammenst., mikroskop. Untersuchung und Beschreibung typ. Basalte. Neues Jahrbuch, 1874, S. 902.

F. Zirkel. Basaltgesteine, 1870, S. 182.

Fischer. Krit. mikroskop.-mineral. Studien, 1869, S. 30.

Vogelsang. Die Krystalliten, 1875, S. 111.

(2) *H. Möhl.* Ibidem, S. 901.

(3) *H. Rosenbusch.* Mik. Physiographie d. petr. wicht. Miner. 1873, S. 139.

(4) *F. Zirkel.* Mikroskop. Untersuchungen über die glas. und halbglas. Gesteine. Zeitsch. Deutsch. geol. Ges., 1867, S. 776.

(5) *E. Cohen.* Ueber Laven von Hawaii. Neues Jahrbuch, 1880, B. II, S. 29.

(6) *John W. Judd* and *Grenville Cole.* On the Basalt-Glass (Tachylyt) of the Western Isles of Scotland. Quart. Journ. of the geol. Soc. 1883, V. 39, S. 444.

Cohen (1) und später Judd und Cole (2) schlugen neue Benennungen vor, in dem sie auf die Unbestimmtheit der alten, auf einem zweifelhaften Merkmale — der verschiedenen Löslichkeit in Säure — basirten Bezeichnungen hinwiesen. Cohen führt die Benennungen « Basaltobsidian », « Basaltbimstein » ein, welche sehr bestimmt die Gesteine, welche so bezeichnet werden, charakterisiren und zugleich den Vorzug haben, dass sie zur Vereinfachung der Nomenclatur dienen, da sie, ohne neue Namen einzuführen, einen bestimmten Begriff von der Structur und chemischen Zusammensetzung des betreffenden Gesteins geben. Ebenso schlagen Judd und Cole für die basischen Gläser die Bezeichnung « Basaltglass » vor. Obgleich im Princip mit den Argumenten der genannten Gelehrten völlig einverstanden, halte ich es doch für möglich und sogar nützlich, für die basischen Gläser eine von den üblichen Benennungen beizubehalten. Noch im Jahre 1826 gab Breithaupt den Namen « Tachylyt » einem Mineral, das später sich als ein basisches Glas erwies; diese Benennung behalte auch ich bei und nenne das von mir beschriebene Glas « *Sphärolith-Tachylyt.* »

Geologisches Cabinet der St. Petersburger Universität.
Im September 1887.

(1) *E. Cohen.* Ibidem, S. 56 ff.
(2) *J. Judd* and *Gr. Cole.* Ibidem, S. 461.

LES TREMBLEMENTS DE TERRE D'HAVRÉ

(HAINAUT)

PAR

Em. de Munck.

(Séance du 26 Octobre 1887)

PLANCHE VIII.

Plusieurs membres du bureau de notre Société de Géologie m'ayant fait l'honneur de me demander de faire une enquête sur les tremblements de terre qui ont eu lieu récemment à Havré et d'en rendre compte à l'une de nos séances mensuelles, je me suis mis à l'œuvre et je suis actuellement en mesure de fournir les renseignements qui m'ont été demandés. J'avouerai tout d'abord que la question des tremblements de terre ne m'est nullement familière; cependant, après avoir questionné un grand nombre de chefs d'exploitations, d'ouvriers mineurs et de campagnards habitant la région où se sont produits les phénomènes sismiques, je crois être parvenu à me faire une assez juste idée de ce qui s'est passé. J'ai enregistré les faits en ayant soin de faire abstraction de certaines relations qui m'ont paru exagérées, et je suis parvenu, en ajoutant quelques observations personnelles aux renseignements que j'ai recueillis, au résultat que je vais avoir l'honneur d'exposer.

I

Description de la région éprouvée par les tremblements de terre de février, des 20 et 30 septembre et du 13 octobre 1887.

Le point qui forme le centre de la région où se sont produits les phénomènes sismiques est situé à 680 mètres Est du clocher d'Havré, sur une hauteur dominant le village, ainsi que la vallée de la Haine. Son altitude est de 72 mètres au-dessus du niveau de la mer et de 30 mètres au-dessus du thalweg de la Haine.

Le sol de la région éprouvée est constitué par les terrains primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire superposés.

A la lisière du *bois du Rapois*, à 48 mètres Sud Est de la maison d'un garde des propriétés de la famille de Croy, là où les ébranlements se sont produits avec le plus d'intensité lors des quatre tremblements de terre qui ont eu lieu à Havré, se trouve un puits qui traverse 20 mètres de terrain composé de dépôts quaternaires, d'argile, de lignite et de sable landenien, reposant sur la craie blanche, qu'il a fallu creuser à 15 mètres de profondeur pour rencontrer la couche aquifère qu'elle renferme; enfin, sous le terrain crétacé viennent les terrains primaires dont on exploite la houille à 400 mètres de profondeur.

A 105 mètres à l'Ouest du puits dont il vient d'être question, s'en trouve un second servant à l'extraction des *sables blancs landeniens*, exploités par galeries souterraines à une profondeur maximum de 20 mètres. La nature des terrains que traverse ce puits, avant d'atteindre la craie blanche, est sensiblement la même que celle des dépôts traversés par le premier (1).

Le sol de la région où se sont produits le plus vigoureusement les phénomènes sismiques est donc composé d'environ 20 mètres de terrains offrant peu de cohésion, puis en dessous vient le terrain crétacé plus compact et renfermant une couche aquifère; enfin les roches primaires.

Mais, si l'on s'éloigne du point où se sont principalement produites les commotions terrestres, pour se diriger vers le village et la grand' route de Mons à Rœulx, l'on peut trouver le terrain crétacé recouvert

(1) Les deux puits étant maçonnés je n'ai pu mesurer les différentes épaisseurs des dépôts quaternaires et tertiaires qu'ils traversent. Quelques cailloux roulés que j'ai recueillis à la surface indiquent la présence de dépôts quaternaires, mais en tous cas ceux-ci m'ont paru très peu développés.

de quelques mètres seulement de terrains landénien et quaternaire. C'est ainsi que, près du cimetière d'Havré, les fondations des maisons reposent directement sur la craie.

II

Commotion de février 1887.

L'attention des personnes qui m'ont fourni des renseignements au sujet des premiers phénomènes sismiques observés à Havré n'ayant surtout porté que sur les trois dernières commotions, je n'ai pu fixer d'une façon précise la date à laquelle s'est faite la constatation du premier indice du tremblement de terre.

D'après M. Baugniet, régisseur des biens de la maison de Croy et M. Joseph Ducène, conducteur des travaux de la sablière d'Havré, les premières oscillations se seraient produites huit jours avant le tremblement de terre qui a eu lieu à Nice le 23 février 1887.

Dans tous les cas, voici ce que je puis en dire grâce à mes observations personnelles et aux relations qui m'ont été faites sur les lieux par des témoins absolument dignes de foi.

A 75 mètres de la maison du garde dont j'ai parlé plus haut, se trouve un hangar en bois recouvert de carton goudronné ; à proximité de ce hangar, qui abrite la machine établie pour l'extraction des sables blancs landeniens, sont des bureaux légèrement construits en briques, en bois et en carton goudronné. C'est à l'intérieur de ces bureaux, du hangar et de la maison du garde que, vers minuit, se sont fait sentir les premiers mouvements sismiques. Le machiniste, Alfred Sys, dont le lit se trouve dans le hangar, se réveilla en sursaut, ne sachant au juste si la commotion qu'il venait de ressentir était l'effet d'un rêve ou d'un réel mouvement du sol. Cependant, ayant entendu aboyer le chien du veilleur de nuit préposé à la garde de l'établissement, il se rendit aussitôt aux bureaux où se trouvait l'employé; celui-ci lui affirma s'être senti violemment secoué durant une ou deux secondes dans le sens horizontal, tandis que le bâtiment s'était ébranlé et qu'un bruit sourd, semblable à celui que produirait un chariot en marche lourdement chargé, s'était fait entendre.

Inquiets de ce qui s'était passé et croyant à un éboulement, le machiniste et le veilleur de nuit questionnèrent le lendemain matin les ouvriers du fond, mais il leur fut assuré que rien d'anormal ne s'était produit dans les galeries. Par contre, le garde-chasse Giard m'a rapporté que lui et les membres de sa famille avaient ressenti de vives

commotions à l'heure indiquée par le machiniste et le veilleur de nuit.

III

Commotion du 20 septembre 1887.

Les phénomènes sismiques dont je viens de parler, observés par quelques personnes seulement, dans une région relativement restreinte (voir la carte de la planche VIII, traits croisés rouges), n'avaient encore préoccupé l'esprit que d'une partie des habitants d'Havré, lorsque de nouvelles oscillations se firent sentir le matin du 20 septembre.

Voici ce qu'en dirent les journaux :

« On nous écrit d'Havré-Ville, 20 septembre :

» Ce matin, à 6 h. 40, Ducène Joseph, conducteur des travaux de la » sablière d'Havré, était assis à son pupitre, dans le bureau distant d'en- » viron 20 mètres du siège d'extraction. Tout à coup, il se sentit violem- » ment secoué, tandis que tout le bâtiment, légèrement construit, » craquait et paraissait vouloir s'effondrer. Le mur, contre lequel était » adossé le pupitre, avait subi comme une irrésistible poussée.

» Le premier mouvement de l'employé fut de s'élancer vers la porte. » Au même instant le machiniste se sauvait du hangar voisin qui abrite » la machine d'extraction et qui est adossé au puits, disant qu'il avait » cru que sa machine sautait, que le bâti des bobines ainsi que tous les » engrenages craquaient comme pour se disloquer.

» Que s'était-il passé ? la secousse n'avait pas duré plus de deux » secondes. Un peu rassurés, nos hommes inspectèrent la machine, » qu'ils firent fonctionner, visitèrent les bâtiments, mais ne découvri- » rent rien d'extraordinaire.

» Cependant ils étaient certains de n'avoir pas été le jouet d'une hal- » lucination. Ils interrogèrent le personnel. Les ouvriers travaillant en » plein air n'avaient presque rien éprouvé. Mais un voiturier, qui se » trouvait avec son chariot près d'un tas de sable, avait reçu comme » une commotion ; il déclare qu'à ce moment le cône de sable s'était » fendillé et affaissé comme si sa base lui eût tout à coup manqué (1). » Au fond, au contraire, tous les ouvriers étaient en émoi. Celui employé » à l'accrochage a cru que le puits s'éboulait, et a poussé un cri » d'alarme. Les mineurs se sont enfuis de leurs tailles pour parcourir » les galeries voisines, pensant qu'elles s'étaient effondrées. Ils ont

(1) La partie de ce cône qui s'est effondrée, encore visible lorsque j'ai fait mon enquête, mesurait environ 23 mètres de superficie.

» perçu un bruit sourd dont ils ne peuvent rendre compte. Cependant, » l'inspection sommaire des travaux n'a rien fait découvrir d'anormal.

» Dans la maison d'un garde, à quelque distance des locaux de la » sablière, tous les membres de la famille ont ressenti un violent » ébranlement ; une petite fille est descendue précipitamment de l'étage » en disant qu'elle avait été jetée en bas de son lit. »

Afin de me faire une juste idée de ce qui s'était passé, je me suis rendu sur les lieux où j'ai questionné un grand nombre de personnes; à part ce qui a été dit dans l'article qui précède, au sujet d'une des filles du garde Giard qui aurait été jetée en bas de son lit, tout est exact (1).

De plus, grâce à l'enquête minutieuse à laquelle je me suis livré, j'ai pu indiquer d'une façon précise sur la carte ci-jointe, l'étendue des terrains sur lesquels des oscillations ont été ressenties.

Comme on pourra le voir, tout autour d'un point qui forme le centre d'une partie de terre assez limitée (ce point est indiqué sur la carte par des traits croisés rouges), mais sur laquelle s'était déjà fait sentir au mois de février un premier tremblement de terre, s'étend une région circulaire (indiquée sur la carte par des lignes rouges disposées de l'Est à l'Ouest) dont le diamètre mesure environ 1000 mètres. Partout dans cette région les mouvements sismiques ont sévi avec une intensité assez grande pour occasionner des tremblements accompagnés de bruit dans les habitations. Des campagnards qui travaillaient sur les champs ou dans leurs jardins ont ressenti des commotions dans le sens horizontal.

Aucun dégât n'a été signalé ; quelques parcelles de mortier et de briques se sont cependant détachées de murs légèrement construits, aux bureaux de la sablière.

IV

Commotion du 30 septembre 1887.

Il résulte des recherches auxquelles je me suis livré que les oscillations sismiques observées à 9 h. 35 du matin ont sévi sur la région qui avait été attaquée déjà le 20 du même mois ; elles se sont produites dans le sens horizontal et ont duré environ trois secondes.

Aucun dégât n'a été signalé à la surface.

L'inspection minutieuse des galeries souterraines de l'exploitation de sable m'a démontré qu'aucun éboulement ou dérangement de couches ne s'y était produit.

(1) D'après le garde Giard lui-même et d'après M. Joseph Ducène.

V

Commotion du 13 octobre 1887.

Comme celui de février, le tremblement de terre du 13 octobre s'est seulement fait sentir dans la partie centrale de la région attaquée les 20 et 30 septembre. (Cette région est indiquée sur la carte par des traits croisés rouges).

Cette fois les observations ont pu se faire d'une façon plus précise, grâce à l'expérience acquise par les personnes qui avaient ressenti les premières commotions.

Deux ouvriers qui se trouvaient à 10 h. 40 du soir dans les galeries de l'exploitation de sable, à 20 mètres environ de profondeur, ont ressenti des secousses accompagnées d'un bruit sourd, le « *Rombo* » des Italiens.

Le veilleur de nuit et le garde Giard, ainsi que sa famille, ont observé les mêmes phénomènes que ceux qui s'étaient produits le matin du 20 septembre. Cependant aucun effritement n'a été observé sur les murs des bureaux à la sablière.

Ayant questionné les deux ouvriers dont il s'est agi plus haut, ainsi que les membres de la famille Giard, j'ai appris que les secousses s'étaient fait sentir aussi bien dans le *sens vertical* que dans le *sens horizontal*.

Dans la maison du garde, les oscillations se sont produites plus vigoureusement au premier étage qu'au rez-de-chaussée. Ce fait, qui est du reste conforme aux lois de la physique, a été souvent observé.

Tout récemment encore, M. Stanislas Meunier a fait remarquer que, lors du tremblement de terre de Nice et des environs (23 février 1887), les petits murs mitoyens des champs ont partout mieux résisté que les autres constructions (1). Enfin, il est un fait constaté qui pourrait avoir son importance : c'est que, d'après les journaux, une forte secousse sismique a ébranlé la ville de Nantes et ses environs dans la nuit du 10 au 11 octobre, c'est-à-dire onze jours après la commotion qui a eu lieu à Havré le 30 septembre et à peu près trois jours avant celle du 13 octobre.

Le tremblement de terre observé à Nantes se dirigeait, paraît-il, du Sud au Nord, car les localités méridionales auraient ressenti des commotions avant celles qui ont sévi dans cette ville (2).

(1) Voir Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie (Bruxelles). Tome I, 1887. Procès-verbaux des séances, p. 15.

(2) Voir « le Hainaut » du 14 octobre 1887.

VI

Recherche des causes qui ont pu produire les tremblements de terre d'Havré.

Durant l'enquête à laquelle je me suis livré, plusieurs hypothèses me sont venues à l'esprit au sujet des causes qui ont pu produire les tremblements de terre qui se sont fait sentir sur le territoire de la commune d'Havré, mais je dois avouer les avoir bientôt rejetées au fur et à mesure que je me suis avancé dans la constatation des faits positifs ; à part une seule toutefois, qui me paraît être la bonne.

Je me permettrai de résumer chacune de ces hypothèses afin de faire mieux juger de la valeur des conclusions finales auxquelles je suis arrivé, et je prierai mes collègues de la Société de bien vouloir les discuter s'il y a lieu, sans négliger de me remettre en droit chemin, s'ils croient que j'ai fait erreur.

Une des hypothèses que l'on pourrait invoquer lorsqu'il s'agit de mouvements du sol, c'est que des affaissements causés par l'épuisement d'une couche aquifère se seraient produits.

Pour la région qui nous occupe, cet épuisement est loin de se faire sentir actuellement, il ne survient que partiellement durant les étés et n'atteint plus jamais le maximum d'intensité auquel il est arrivé lors des travaux exécutés de 1862 à 1864 pour l'établissement du puits d'extraction du charbonnage d'Havré (1).

Du reste la couche aquifère de la région où se sont produites les oscillations se trouve en plein massif crétacé, dans des roches compactes où des éboulements, comme il s'en présente dans les sables boulants par exemple, ne sauraient se produire.

Il faut donc, pour ce qui a rapport aux mouvements du sol qui se sont produits à Havré, éloigner toute idée d'affaissement causé par éboulement dans la couche d'eau que renferme le terrain crétacé.

Du reste, en admettant que des éboulements se soient produits, ils n'auraient pu occasionner, me semble-t-il, des commotions car, même lorsqu'on épuise des sables boulants, des affaissements ont lieu, mais toujours d'une façon lente et sans produire aucune secousse à la surface (2).

Mais, me dira-t-on, si aucun mouvement ne s'est fait sentir dans le terrain crétacé, ne s'en est-il pas produit dans le terrain primaire sous-

(1) A cette époque une grande partie des puits domestiques situés sur le territoire de la commune d Havré ont été mis à sec.

(2) Cette remarque m'a été faite par M. l'ingénieur civil, J. Arnould.

jacent, par affaissement des galeries qui servent à l'extraction de la houille ?

Deux mots suffisent pour répondre à cette question. M. Demanet, directeur du Charbonnage d'Havré, les porions, ainsi qu'un grand nombre de mineurs, m'ont affirmé que rien, absolument rien d'anormal ne s'était produit dans les galeries et qu'aucune des oscillations ressenties à la surface n'avait été observée par eux à 400 mètres de profondeur (1).

Je dirai en passant que des faits semblables à ce dernier ont déjà été signalés. Pour n'en citer qu'un seul, observé en Belgique, je transcris le passage suivant d'un travail de M. Lancaster sur *les Tremblements de terre en Belgique :*

« On a souvent prétendu que certains tremblements de terre étaient localisés à la couche tout à fait superficielle de l'écorce terrestre. Une observation faite dans une houillère des environs de Liége, lors d'une secousse ressentie le 18 février 1756, semble venir à l'appui de cette opinion. Des mineurs travaillant à 900 pieds de profondeur racontèrent, après être revenus au jour, qu'ils avaient entendu un bruit *au dessus* de leurs têtes. D'autres faits du même genre ont encore été rapportés depuis (2). »

Mais je reviens aux hypothèses concernant les causes des tremblements de terre d'Havré:

L'absence complète d'affaissements, de dérangements, de glissements de couches, d'oscillations ou de bruit sourd dans les galeries, éloigne aussi l'idée d'un tassement dans la houille en formation (3).

Il me reste encore une hypothèse à analyser avant de conclure :

De légers ébranlements, se propageant de l'est à l'ouest, du nord-est

(1) D'après M. l'ingénieur J. Arnould, qui a été directeur de charbonnages durant 44 ans, lorsqu'il y a affaissement dans des exploitations houillères et que ces affaissements se font sentir jusqu'à la surface du sol, des fissures se produisent dans les terrains, les maisons se lézardent ou tombent hors d'aplomb. Mais tout cela se produit d'une façon lente, sans secousses et sans bruit souterrain.

(2) *Ciel et terre,* nº du 16 mars 1887.

(3) « Beaucoup d'affaissements et de déplacements subits dans l'intérieur de la terre naissent sous l'influence de réactions chimiques. Nous citerons à l'appui de ce dire les transformations qui se produisent dans les couches de houille. La décomposition des végétaux qui ont formé celle-ci se continue encore actuellement, et plus cette décomposition avance, plus la substance végétale diminue et se rétrécit, de façon que les couches supérieures finissent par s'affaisser. Lorsque cet affaissement a lieu subitement et par saccades, il produit un tremblement de terre. »

« Les tremblements de terre en Belgique » par A. Lancaster.
Ciel et terre, nº du 16 mars 1887.

au sud-ouest et du sud-ouest au nord-ouest, se font parfois sentir en Belgique (1).

« On sait depuis longtemps, dit M. A. Lancaster, que le foyer prin-» cipal de ces mouvements se trouve dans le bassin de la Ruhr, notam-» ment dans le voisinage de Rolduc (en Herzogenrath), à dix kilomètres » environ d'Aix-la-Chapelle. Les vastes terrains houillers qui composent » cette région sont fréquemment le siège d'affaissements intérieurs plus » ou moins considérables, donnant lieu à des commotions de la croûte » terrestre, dont le contre-coup peut se faire sentir jusque près de notre » littoral. C'est ce qu'a très bien expliqué un géologue éminent, » M. Fuchs, dans son intéressant livre : *Volcans et tremblements de* » *terre.* »

Je ne pense pas que les commotions ressenties à Havré puissent être considérées comme ayant eu quelque rapport avec les affaissements souterrains du bassin de la Rhur, car à ma connaissance aucun tremblement de terre n'a sévi dans cette région durant la période lors de laquelle le territoire de la commune d'Havré s'est trouvé attaqué.

Je viens de passer en revue toutes les hypothèses qui ont pu être invoquées au sujet de la recherche des causes qui auraient pu produire les oscillations du sol ressenties à Havré en février, septembre et octobre de l'année 1887.

Comme on a pu le remarquer, aucune de ces hypothèses ne saurait résister à l'analyse.

D'un autre côté, les faits suivants restent acquis :

1° Les secousses observées à Havré se sont fait sentir tout d'abord sur un espace de terrain relativement restreint, puis se sont reproduites deux fois dans une région plus étendue, pour finir par se répéter au point primitivement attaqué.

2° Les secousses se sont produites aussi bien dans le sens vertical que dans le sens horizontal et étaient accompagnées d'un bruit sourd souterrain.

3° Aucun affaissement qui aurait pu déterminer des tremblements de terre ne s'est produit à Havré ni dans les terrains primaires, dont on exploite la houille à 400 mètres de profondeur, ni dans le terrain crétacé renfermant une couche aquifère, ni dans le terrain landenien dont on exploite le sable blanc par galerie souterraine, à 20 mètres de profondeur.

4° L'absence complète d'affaissements, de dérangements ou de glisse-

(1) Les tremblements de terre en Belgique, par A. Lancaster. *Ciel et terre*, n° du 16 mars 1887.

ments de couches, d'oscillations au de bruit sourd dans les galeries du charbonnage éloigne l'idée d'un tassement dans la houille en formation.

5° Les commotions ressenties à Havré ne peuveut être considérées comme ayant des rapports avec les affaissements des terrains du bassin de la Ruhr.

Conclusion.

Il ressort, me semble-t-il, de tout ce qui précède, que les phénomènes observés à Havré ne peuvent pas être considérés comme résultant d'accidents survenus dans les couches superficielles, mais sont bien des mouvements de l'écorce terrestre elle-même. Il resterait à savoir si ces phénomènes sismiques ont quelque rapport avec ceux qui s'observent parfois dans l'ancienne région volcanique de l'Eifel (1), ou si l'on a affaire à des tremblements de terre telluriques ou tectoniques.

Dans tous les cas, il serait à désirer que des observations plus précises que celles auxquelles j'ai pu me livrer soient faites au moyen d'appareils de précision, tels que les sismographes et les tromomètres ; l'on arriverait peut-être à faire des constatations précises concernant l'origine, la nature ou l'importance de nos tremblements de terre.

(1) « Le voisinage de l'Eifel est une cause de secousses légères dans nos Ardennes. L'Eifel, comme on le sait, est une ancienne région volcanique, et les forces intérieures qui autrefois l'ont bouleversée, ne sont pas encore assez assoupies pour que, à de rares intervalles, elles ne se rappellent à notre souvenir par de faibles mouvements sismiques.

A. Lancaster, « Les tremblements de terre en Belgique. »
Ciel et terre, n° du 16 mars 1887.

NOTE SUPPLÉMENTAIRE

SUR LES

TREMBLEMENTS DE TERRE D'HAVRÉ

(Séance du 30 Novembre 1887)

PAR

Em. de Munck.

Commotion du 29 octobre 1887.

Les secousses du sol observées à Havré le 29 octobre, à 9 h. du soir, ont été plus violentes et se sont fait sentir sur un espace de terrain plus étendu que celles de février, des 20 et 30 septembre et du 13 octobre, dont j'ai eu l'honneur de communiquer la relation à la séance passée de notre société. Cependant une faible partie du territoire de la commune d'Havré a seule subi des commotions, contrairement à ce qui a été avancé par un journal de l'arrondissement de Soignies, mal informé et pour lequel le tremblement de terre « a eu lieu, sur tout le territoire de la commune et même au delà ».

L'enquête minutieuse à laquelle je me suis livré m'a démontré que les phénomènes sismiques ont sévi dans la région déjà éprouvée les 20 et 30 septembre, et qu'ils se sont étendus en outre un peu au Nord-Ouest, à l'Ouest et au Sud-Ouest de cette région, en formant avec celle-ci une zone attaquée mesurant environ 2200 mètres de longueur. (Extension indiquée sur la carte (Pl. VIII) par des traits croisés rouges et par des lignes disposées de l'Est à l'Ouest ainsi que du Nord au Sud.)

La partie Sud-Ouest de cette zone, comprenant la moitié du hameau de Bon-Vouloir, a été la moins éprouvée : les secousses et le bruit se sont amortis doucement et non brusquement, comme cela a été le cas pour la partie Nord-Ouest et Nord-Est de la zone.

Eu égard à leur faible intensité, les phénomènes sismiques survenus à Bon-Vouloir sont passés en quelque sorte inaperçus. Mes parents, des voisins et moi-même n'avons entendu qu'un bruit vague et sourd et quelques craquements dans les meubles. Mais c'est surtout à partir de l'habitation de M. Léon Manderlier, qui a constaté des faits semblables à ceux dont je viens de parler, dans la demeure de M. Tricot, brigadier des gardes des propriétés de la maison de Croy ainsi que dans celle de M. Joseph Ducène, à la ferme du château d'Havré, que les phénomènes sismiques ont pu s'observer avec plus de précision.

L'une des demoiselles de M. Tricot m'a raconté que, dans l'intervalle de deux minutes environ, elle s'était sentie secouée dans son lit plusieurs fois et alternativement dans le sens du Nord-Est au Sud-Ouest et du Sud-Ouest au Nord-Est ; la dernière fois du Nord-Est au Sud-Ouest, ce qui semblerait indiquer que les oscillations plus nettement définies et plus constamment observées vers le Nord-Est de la zone se seraient dirigées, comme je le disais plus haut, en s'étendant et en s'amortissant d'une façon graduelle vers le hameau de Bon-Vouloir. Un grondement souterrain accompagnait les trépidations observées chez M. Tricot.

M. Joseph Ducène, rentré chez lui après les travaux de la journée, a ressenti, ainsi que sa famille, de vives commotions, accompagnées d'un bruit sourd souterrain.

Chez le garde Giard, trois secousses ont été ressenties dans l'intervalle d'une ou deux minutes. De leur côté les ouvriers de la sablière, travaillant à 20 mètres de profondeur, croyant que des éboulements survenus dans les galeries leur avaient coupé la retraite, furent pris d'une véritable panique. L'un d'eux m'a raconté qu'il lui fallut au moins une demi heure pour se remettre de la terreur que lui avaient causée les commotions et le grondement souterrain.

L'inspection minutieuse des travaux ne m'a fait découvrir que quelques petits éboulements de sable comparables à ceux que déterminent souvent dans la galerie principale les wagonnets en marche.

Je pourrais multiplier les récits, mais je me bornerai à dire que, sauf quelques rares exceptions, les nombreuses relations qui m'ont été faites ne se contredisent pas et peuvent se résumer en deux mots : *trépidations* et *grondements souterrains*.

ANNEXE.

Suivant un vœu exprimé à la séance du 26 octobre par notre honorable président, M. A. Houzeau de Lehaie, ainsi que par plusieurs de mes collègues — désireux de se convaincre que les oscillations terrestres ressenties à Havré ne peuvent avoir aucun rapport avec des affaissements qui auraient pu se produire dans les galeries remblayées du charbonnage d'Havré, — je me suis adressé à M. l'ingénieur Demanet, directeur de ce charbonnage, afin d'obtenir une réduction au 1/20000 du plan des travaux souterrains.

Cette première démarche n'a pas abouti pour ce qui concerne le plan en question, mais elle a donné l'occasion de nous fournir de nouveaux et précieux renseignements au sujet des affaissements de terrains dans les houillères. Voici en effet ce qu'a bien voulu m'écrire M. l'ingénieur Demanet en date du 6 de ce mois :

« Je regrette de ne pouvoir accéder à la demande que vous me faites.
» Les usages du Bois-du-Luc ne permettent pas de donner des documents concernant le charbonnage sans l'assentiment du conseil d'administration. J'ai lu avec un vif intérêt votre manuscrit ; il ne me paraît en tous cas pas possible d'attribuer les mouvements du sol que vous décrivez à des affaissements produits par l'exploitation de la houille. Ceux-ci ont un tout autre caractère quand ils se produisent ; ils se traduisent par un affaissement lent et graduel, sans oscillations ni bruits quelconques. Depuis bientôt 25 ans que je m'occupe d'exploitations houillères, je n'ai jamais vu par moi-même ou entendu citer par d'autres personnes des exemples d'affaissements du sol, produits par les exploitations, qui eussent été accompagnés de trépidations dans le sens horizontal ou de bruits sourds, tels que vous le décrivez dans votre notice. »

Ce renseignement clair et précis concorde d'une façon vraiment remarquable avec celui qu'avait bien voulu me donner, au début de mon enquête, M. l'ingénieur civil J. Arnould, qui a été directeur de charbonnages durant 44 ans.

Voici du reste la reproduction d'une note que M. Arnould m'avait permis d'ajouter au travail que j'ai eu l'honneur de communiquer en séance du 26 octobre :

« Lorsqu'il y a affaissements dans des exploitations houillères et que ces affaissements se font sentir jusqu'à la surface du sol, des fissures apparaissent dans les terrains, les maisons se lézardent ou tombent hors d'aplomb, mais tout cela se produit *d'une façon lente, sans secousses et sans bruit souterrain.* »

M. Joseph Ducène, qui a travaillé pendant 33 ans dans des houillères, m'a dit avoir fait exactement les mêmes constatations que MM. les ingénieurs Demanet et Arnould, de plus, de nombreux mineurs que j'ai questionnés m'ont confirmé ce qui vient d'être avancé. Des faits semblables à ceux observés dans nos houillères au sujet des affaissements se sont encore présentés dans les exploitations de phosphates des environs de Mons. En voici un curieux exemple, qui m'a été communiqué par M. Pierre Chanveur, ancien porion aux exploitations souterraines entreprises à Spiennes en 1885, par M. l'ingénieur Bernard.

Après avoir exploité une couche de $1^m,50$ cent. environ de phosphate sur une superficie de 300 mètres carrés au moyen de galeries et de tailles, garanties contre les éboulements par un fort boisage et trois piliers de 10 mètres carrés chacun, Chanveur fit disparaître ceux-ci, ainsi qu'une grande partie du boisage dès que l'extraction du phosphate fut entièrement terminée. Un tassement lent se fit d'abord sentir durant trois jours, mais sans communiquer de dépression de terrain à la surface. Cependant le quatrième jour un effondrement complet se produisit d'une façon brusque en provoquant des crevasses, ainsi qu'une forte dépression à la surface.

Malgré l'effondrement d'une masse de terrain que l'on peut évaluer à environ 3000 mètres cubes, Chanveur, ainsi que des ouvriers travaillant au jour à 3 ou 4 mètres de la parcelle de terre où s'est produit l'éboulement, n'ont pas observé la moindre oscillation ni le moindre bruit et n'ont entendu à l'orifice d'un puits communiquant avec les galeries qu'un simple sifflement, causé par le déplacement d'air déterminé par l'éboulement.

Il est important de remarquer que, malgré une épaisseur relativement faible des terrains tertiaires et quaternaires (c'est-à-dire 10 mètres), sous lesquels se trouvaient immédiatement les galeries d'exploitation du phosphate, rien d'anormal, à part une dépression du terrain et des crevasses, n'a été constaté à la surface, si voisine; cependant des excavations sous-jacentes ont été brusquement comblées par un éboulement considérable.

Je crois qu'en présence de tels faits et des observations qui ont été faites par des praticiens tels que MM. les ingénieurs Demanet et Arnould ainsi que par M. Ducène, nous pouvons avoir tous nos apaisements au sujet de la question qui nous occupe et que des recherches dans les travaux du charbonnage d'Havré ne nous mèneraient à rien. Du reste, les faits constatés par le porion Pierre Chanveur démontrent suffisamment, me semble-t-il, qu'il faudrait un effondrement colossal de terrain, un véritable cataclysme pour produire des oscil-

lations du sol et des grondements souterrains comme ceux observés à Havré dans une région mesurant environ 2200 mètres de longueur. Dans tous les cas, il m'a été certifié, lors de ma dernière enquête, par le directeur, les porions et grand nombre d'ouvriers du charbonnage qu'aucun effondrement, aucun dérangement ou glissement des couches, aucune crevasse n'avaient été constatés dans les galeries.

Par contre, comme je l'ai déjà dit, des oscillations accompagnées de bruit sourd ont été observées à la surface, ainsi que dans les galeries peu profondes de l'exploitation de sable; ce qui caractérise bien, à mon avis, des phénomènes sismiques.

NOTE SUR QUELQUES COUPES DE L'ÉOCÈNE

OBSERVÉES DANS LE MASSIF TERTIAIRE

AU SUD DE LA VALLÉE DE LA SAMBRE

PAR

A. Rutot,

Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique

Il existe au Sud de la vallée de la Sambre quelques lambeaux plus ou moins étendus de terrain éocène, dont la plupart ont été indiqués par Dumont, et qui consistent principalement en dépôts bruxelliens à facies normal, c'est-à-dire composés de sables stratifiés avec grès grossiers irréguliers, plus ou moins alignés dans la masse des sables.

Ces amas sableux, qui couvrent les sommets des collines, sont précieux pour cette région industrielle; aussi y a-t-on creusé d'immenses excavations permettant au géologue de saisir tout le détail de la structure des couches.

Lors de ses courses de reconnaissances, en 1882, pour l'établissement de l'échelle stratigraphique du Houiller inférieur, mon collègue M. Purves, voulut bien me faire savoir qu'en suivant la limite du Houiller et du Calcaire carbonifère au Sud de Couillet, il avait remarqué une suite de sablières particulièrement bien disposées pour l'étude des couches éocènes, en des points non indiqués sur la carte de Dumont, et offrant des allures et des inclinaisons anormales.

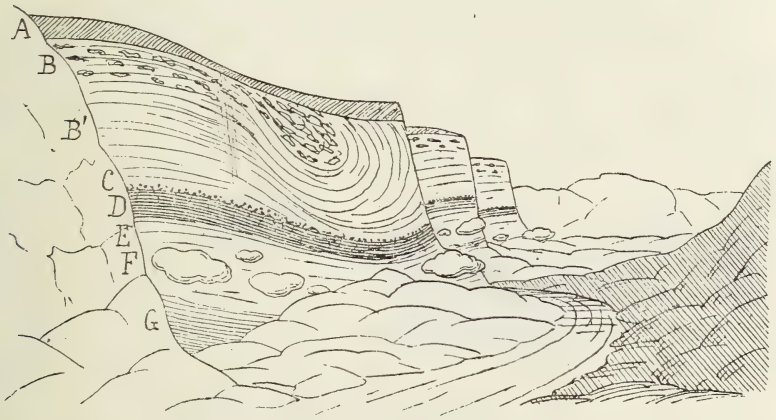
Je me rendis peu de temps après avec M. Purves aux points qui m'avaient été indiqués, et voici les coupes que j'ai pu y relever.

Le premier point observé est une grande sablière située le long du sentier reliant de la manière la plus directe Couillet à Bouffioulx, sur la crête de la colline qui sépare ces deux localités, vers l'altitude de 180 mètres.

La sablière était trop étendue et trop irrégulière pour qu'on pût en embrasser la disposition d'un seul coup-d'œil ; aussi nous l'avons étudiée en détail.

Au moment de mon arrivée, la première paroi visible présentait la coupe suivante :

Fig. 1.



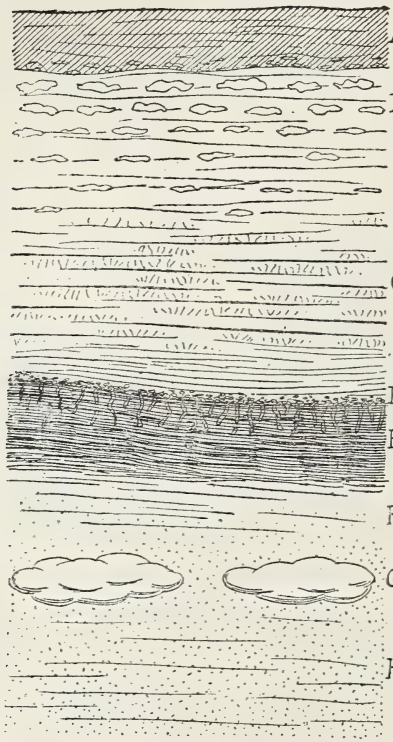
A. Humus.
B. Sable bruxellien assez gros, meuble, avec grès grossiers, irréguliers.
B'. Sable glauconifère, sans grès, présentant une allure contournée.
C. Gravier de cailloux roulés : base du Bruxellien.
D. Argile noire.
E. Sable blanc.
F. Lit subcontinu de grès blanc, dur.
G. Sable blanc.

Un sondage de 2 mètres pratiqué au bas du talus a donné :

H. Sable grossier blanchâtre et grès tendre.
I. Linéole d'argile blanche.
J. Sable blanc.

En choisissant la partie de la paroi la plus nette et la plus complète on pouvait noter la coupe plus détaillée qui suit :

Fig. 2.



A. Humus 0m,80

B. Sable glauconifère, calcarifère, altéré, avec grès effrités renfermant des empreintes de *Nucula*. 2m,00

C. Sable glauconifère avec linéoles d'argile verte ou brune et tubulations d'annélides. Vers le bas le sable renferme des fragments de coquilles et d'oursins 2m,50

D. Gravier de cailloux roulés empâtés dans du sable argileux, base du Bruxellien 0m,10

E. Argile noire dont la surface, sous le contact du Bruxellien, est perforée de trous d'annélides. Vers le milieu de son épaisseur, l'argile est grise. Vers le bas, elle redevient noire et renferme des empreintes végétales, puis elle devient sableuse et passe au sable sous-jacent . . . . . 1m,00 à 1m,30

F. Sable blanc meuble, peu stratifié. 1m,00

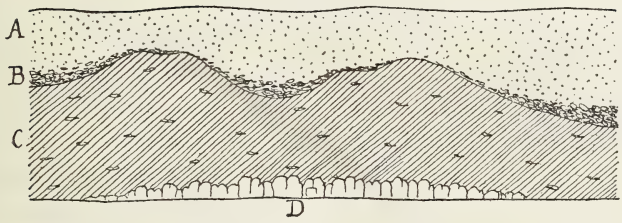
G. Banc de grès blanc, dur, subcontinu à surface mamelonnée . 0m,60

H. Sable blanc. . . . . 5m,00 à 6m,00

Les couches B, C et D se déterminent immédiatement comme bruxelliennes ; quant à l'argile noire à empreintes végétales et au sable blanc sous-jacent avec banc de grès blanc, dur, à surface grossièrement mamelonnée, ils représentent évidemment le Landenien supérieur dans son facies le plus ordinaire et le plus répandu en Belgique.

En face, et à peu de distance de la paroi dont nous venons de faire l'étude, on voyait, à la même hauteur :

Fig. 3.



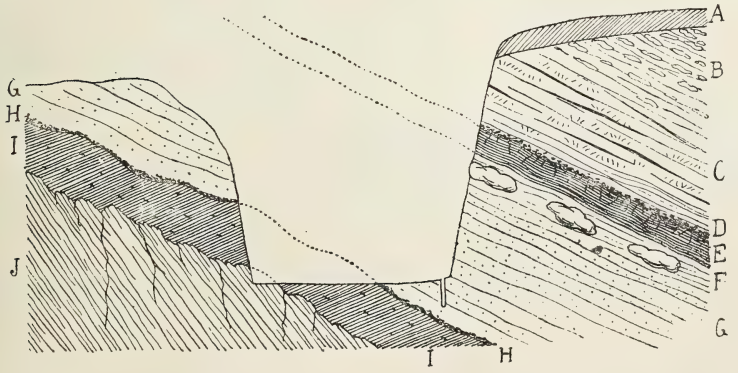
A. Sable grossier blanc et rouge panaché. . . . . 1m,00 à 2m,00
B. Épais gravier de cailloux roulés de grès blanc 0m,40
C. Argile verte et grise panachée avec blocaux friables épars, de phtanite décomposé 2m,50
D. Phtanite houiller décomposé, *in-situ* 0m,40

Le sable blanc A n'est autre que celui rencontré au fond du sondage effectué à la base du talus étudié précédemment. Le gravier B doit donc être son gravier de base, c'est-à-dire la base du Landenien supérieur.

A première vue, on serait tenté d'attribuer à la présence d'une faille la constitution si différente de deux coupes situées à la même hauteur, l'une en face de l'autre, et séparées à peine de 10 mètres.

Or, en suivant attentivement les allures, en écartant les éboulis au moyen de la bêche et en utilisant la sonde, on arrive à se convaincre qu'il s'agit ici simplement de couches fortement inclinées; et à la suite des recherches faites, je suis parvenu à reconstituer la coupe diagrammatique suivante, qui rend un compte exact des dispositions observées:

Fig. 4.



A. Humus.
B. Sable bruxellien avec grès.
C. Sable glauconifère sans grès.

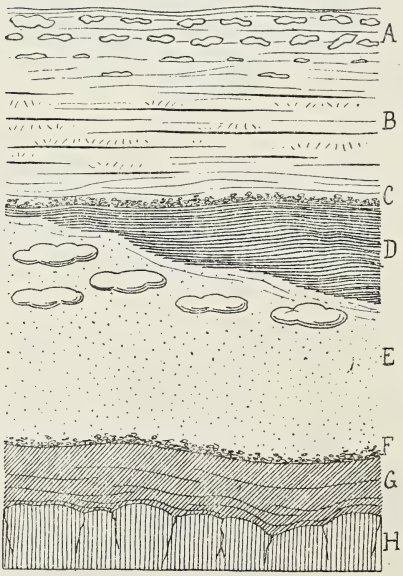
D. Gravier base du Bruxellien.
E. Lit d'argile noire perforée, à empreintes végétales.
F. Sable blanc avec lit de grès blanc sub-continu.
G. Sable blanc.
H. Gravier base du Landenien supérieur.
I. Argile panachée.
J. Phtanite houiller.

L'argile grossière I me paraît être un détritus pré-tertiaire formé aux dépens de la partie supérieure trés altérée du phtanite houiller.

Quittant la coupe intéressante que nous venons d'observer, nous avons encore trouvé, dans d'autres parties de la sablière, des points offrant également de l'intérêt et confirmant l'interprétation des couches telle que nous l'avions déduite de la première observation.

Voici en effet le détail d'une paroi en exploitation.

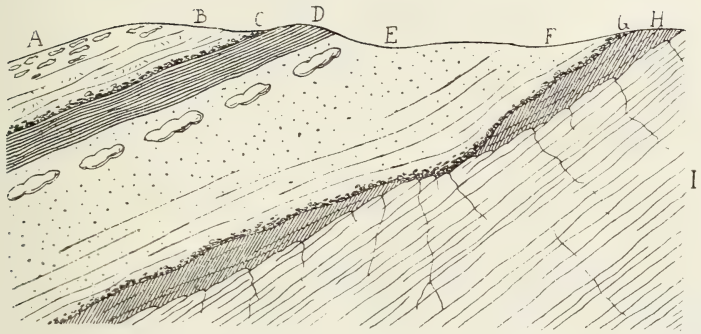
Fig. 5.



A. Sable bruxellien avec grès.
B Sable bruxellien glauconifère.
C. Gravier base du Bruxellien.
D. Lit d'argile noire, dont l'épaisseur varie de $0^m,10$ à $1^m,30$.
E. Sable blanc landenien supérieur avec blocs de grès blancs irréguliers, vers la partie supérieure.
F. Gravier de grès blanc à gros grains et de fragments de phtanite : base du Landenien.
G. Argile verte stratifiée reposant en contact très net, mais sans gravier, sur la couche suivante.
H. Argile noire sableuse avec fragments de phtanite décomposé ; représentant le véritable affleurement du phtanite houiller *in-situ*.

Enfin, en un autre point de la même sablière, j'ai encore pu noter :

Fig. 6.



A. Sable bruxellien avec grès.
B. Sable bruxellien glauconifère.
C. Gravier base du Bruxellien.
D. Lit d'argile noire perforée sous le contact.
E. Sable blanc fin, avec lit sub-continu de grès blanc.
F. Sable grossier stratifié.
G. Gravier base du Landenien (Fragments de grès grossier et de phtanite houiller).
H. Argile verte stratifiée, pré-tertiaire.
I. Phtanite houiller, plus ou moins décomposé.

Nous constatons ici une légère variante dans la constitution du Landenien ; sa partie inférieure, au lieu d'être formée de sable assez homogène, est grossière et stratifiée, et la base caillouteuse ravine très visiblement l'argile verte sous-jacente.

Ces allures inclinées des couches tertiaires, allant jusqu'à 30° m'ayant intrigué, M. Purves voulut bien me dire qu'il attribuait cette disposition à la présence souterraine, à peu de profondeur, du contact renversé du phtanite houiller et du calcaire carbonifére, ainsi que l'indique du reste très bien la carte de Dumont (1).

Ce contact est généralement marqué par un creux ou sillon, provenant de l'altération et de la décomposition facile des roches du contact.

Cette interprétation de M. Purves devait recevoir, un peu plus loin, une pleine confirmation.

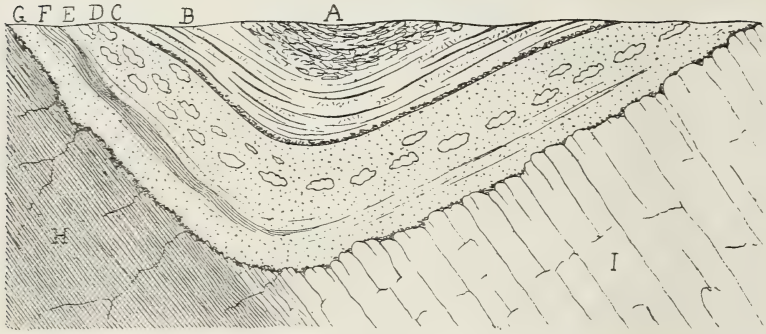
En effet, après avoir visité plusieurs autres sablières n'offrant aucun fait nouveau, nous sommes arrivés dans une grande excavation que l'on aurait cru disposée expressément en vue de la démonstration des idées de mon collègue.

(1) On sait que le long du bord Sud du Bassin houiller, les couches du Calcaire carbonifère et du Houiller inférieur, lors des plissements dont elles ont été affectées, ont non seulement été relevées jusqu'à la verticale, mais l'ont même dépassée; de sorte qu'il semble que les couches du Calcaire carbonifère reposent sur le Houiller.

Entre les cotes 185 et 190, à 300 mètres au Sud de la Ferme Parent et à proximité du chemin de Couillet à Acoz, s'étalait une large et magnifique paroi, masquée de place en place par des éboulis que les hommes d'équipe eurent bientôt fait d'enlever dans les parties essentielles de la coupe.

Voici une vue montrant à la fois l'ensemble et les détails de la coupe visible :

Fig. 7.



A. Amas de grès bruxelliens 4m,00
B. Sable bruxellien stratifié 4m,00
C. Gravier base du Bruxellien 0m,05
D. Sable blanc landenien supérieur avec bancs de grès blanc . . . 4m,00
E. Sable landenien blanc un peu stratifié 2m,00
F. Sable argileux gris landenien 2m,00
G. Sable roux ou blanc, panaché, assez grossier, avec épais gravier de quartzites et nombreux fragments de phtanite avec Posidonomyes à la base 3m,30
H. Phtanite houiller détritique (argile noire sableuse) vers le haut, passant à la roche moins altérée, schistoïde, en descendant. . . .
I. Calcaire carbonifère . . . . . .

Ainsi qu'on le voit, la zone de sable argileux F, ne se présente qu'au-dessus de l'affleurement du phtanite.

Cette magnifique coupe confirmait donc complètement ce que m'avait annoncé M. Purves. Le contact du Calcaire carbonifère et du phtanite houiller forme visiblement un creux, dans lequel sont venues se mouler les couches tertiaires.

Mais ici se présente une question intéressante.

Ce moulage des couches éocènes dans le creux du contact du Houiller et du Carbonifère est-il le résultat du remplissage d'un creux déjà existant avant le dépôt des strates tertiaires ; ou bien le creux s'est-il produit postérieurement au dépôt des couches tertiaires?

C'est ce que l'étude détaillée des coupes va nous permettre de résoudre.

Les couches tertiaires visibles dans les sablières que nous venons d'étudier sont d'âge et de mode de formation différents.

Faisant abstraction de l'humus superficiel, nous avons constaté la présence, bien caractérisée, du Bruxellien sur du Landenien supérieur.

Ce Landenien n'est pas d'origine marine ; il offre une constitution tout à fait analogue aux couches de même âge exploitées au Sud de Tirlemont et près de Huppaye, et renfermant des bancs de grès blancs dont on fait des pavés.

Nous avons classé ces couches (1) dans notre facies *fluvio-lagunaire* du Landenien, supérieur, c'est-à-dire parmi les couches de *delta* formées à l'embouchure d'un cours d'eau se jetant dans la mer.

En raison de cette origine, confirmée par l'allure ravinante de la base du Landenien que nous avons reconnue être marquée par un lit assez épais de cailloux roulés, il n'y aurait rien d'impossible à ce que le sillon constaté au contact du Carbonifère et du Houiller existât d'avance, et ait été approfondi par un bras du cours d'eau landenien.

Toutefois l'existence même des cailloux de base, disséminés assez régulièrement tout le long des parois très inclinées du sillon, au lieu d'être rassemblés au fond du creux ; l'homogénéïté des couches successives de sable, de sable avec grès et d'argile à végétaux ; le parallélisme de toutes ces couches avec la ligne de base, et enfin la disposition en fond de bateau du Bruxellien, sont autant de caractères qui empêchent de voir, dans le Landenien, un dépôt, même fluvial, comblant un sillon préexistant.

La position des grès en ligne brisée parallèle aux parois du sillon n'est, également, pas naturelle.

Ces grès se forment d'habitude horizontalement dans des masses sableuses étendues, à allure régulière ; de sorte que l'examen détaillé des couches landeniennes fait naître une grande défiance envers l'hypothèse d'une disposition originaire: soit que le creux existât, soit qu'il ait été approfondi par l'érosion du cours d'eau landenien.

Quant au Bruxellien, qui recouvre le Landenien, il vient aussi combattre efficacement l'hypothèse de la disposition originaire.

Dans les coupes dont nous nous occupons, le Bruxellien est essentiellement marin, et l'observation montre que, généralement, les dépôts

(1) Consulter à ce sujet le texte explicatif de la *feuille de Landen* de la carte géologique détaillée de la Belgique à l'échelle du 1/20000, publiée par ordre du gouvernement.

d'origine marine affectent une allure horizontale, lorsque le fond s'étend sur une roche non durcie comme des sables ou des argiles, et tel est ici le cas.

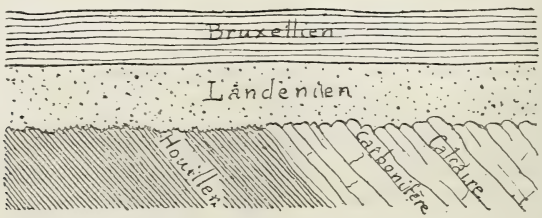
Si donc le creux avait été originaire et avait été comblé par les sédiments landeniens, au lieu de présenter les emboîtements successifs que nous constatons, nous verrions le Bruxellien reposer horizontalement sur le Landenien, c'est-à-dire que nous observerions la coupe diagrammatique suivante :

Fig. 8.

D'après leur constitution, les couches landeniennes ne sont du reste pas ici fluviales, elles sont fluvio-lagunaires, et en conséquence elles ont dû s'étendre largement sur toute la région.

Après leur dépôt, ces couches horizontales ont été recouvertes à leur tour par les sédiments marins du Bruxellien, de sorte qu'après le retrait de la mer bruxellienne, l'ensemble devait présenter l'allure diagrammatique suivante :

Fig. 9.



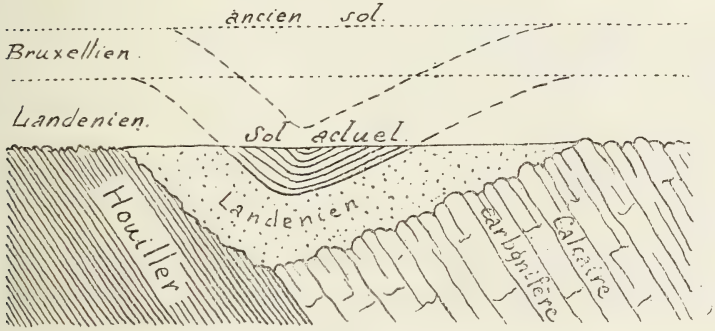
Ce n'est que postérieurement à l'émersion définitive, après l'époque bruxellienne, que le sillon, au contact du Calcaire carbonifère et du Houiller, a pu se produire et donner le résultat que nous observons aujourd'hui.

Le diagramme suivant (Fig. 10) indique comment les choses se sont passées.

Les traits pointillés montrent la disposition primitive des couches;

les traits pleins indiquent la disposition actuelle produite par l'effondrement lent des couches horizontales meubles ou plastiques dans le sillon qui se creuse et s'approfondit. Les traits interrompus forment les raccordements. Tous les dépôts compris entre l'ancien sol et le sol actuel ont été enlevés et dispersés par les dénudations postérieures.

Fig. 10.



Il est donc, croyons-nous, établi que la disposition des couches tertiaires en emboîtement démontre que la dégradation des roches formant le contact du Carbonifère et du Houiller n'a sérieusement commencé, au Sud de la Sambre, qu'après le dépôt du Bruxellien.

En effet, à l'époque landenienne, le sol, à peu près plan, a dû se recouvrir plus ou moins uniformément de dépôts de delta, dépôts qui se sont affaissés plus tard avec toute la contrée pour permettre à la mer bruxellienne d'envahir la région et de couvrir une bonne partie de la Belgique moyenne.

Grâce à la couche d'argile résistante renfermée dans le Landenien et à la présence dans les sables sous-jacents des niveaux de blocs de grès consolidant la masse, la mer bruxellienne a pu s'étendre à la surface primitivement horizontale du Landenien et y déposer ses sédiments sableux, pendant que de nombreuses annélides perforaient le fond de la mer, formé par l'argile landenienne. Ce n'est que plus tard, après le retrait de la mer bruxellienne — retrait qui semble avoir été définitif pour la région considérée — que les eaux d'infiltration ont commencé leur œuvre lente de destruction.

Ces eaux ont peu à peu attaqué le biseau de calcaire carbonifère existant grâce au renversement des couches primaires (voir Fig. 9) l'ont désagrégé, puis dissout, et, grâce aux fissures, les éléments en solution ont été emportés par écoulement.

Un creux, ou plutôt un long sillon s'est alors produit au contact

du Carbonifère et du Houiller, sillon qui s'est lentement approfondi par le recul de la paroi calcaire et dans lequel les couches tertiaires sous-jacentes se sont affaissées avec lenteur, en suivant successivement les phases de l'approfondissement. (Voir Fig. 10.) C'est ce qui explique la régularité parfaite des couches, dont les positions relatives n'ont subi aucune modification sensible pendant la descente.

Enfin, je crois le moment venu d'appeler l'attention sur un fait noté dans la première sablière visitée.

Si nous nous reportons à la fig. 1, nous y voyons une trace de contournement à la partie supérieure du Bruxellien.

Cette irrégularité d'allure vient encore, à mon avis, soutenir la thèse de la disposition non originaire des couches tertiaires en fond de bateau.

On conçoit, en effet, que si un creux se forme lentement en un point donné sous des couches plastiques horizontales, et que celles-ci se moulent dans le creux limité, la partie inférieure, d'abord rectiligne, devra se dilater pour suivre la courbure, tandis que les couches supérieures sollicitées à l'écoulement vers le creux, vont se comprimer et, comme elles sont meubles, vont chevaucher les unes sur les autres en se plissant et en s'enchevêtrant.

Or, c'est ce que je crois pouvoir constater dans la partie supérieure du Bruxellien de la première sablière et le contournement signalé, inexplicable dans l'hypothèse de la disposition originaire, vient ainsi s'expliquer très naturellement, si l'on admet le creusement du sillon comme postérieur au Bruxellien.

Comment se rendre compte maintenant du creusement du sillon à une époque relativement si rapprochée des temps présents, alors qu'il a dû s'écouler tant de siècles depuis l'époque du plissement et de la dislocation des couches primaires de notre pays, jusqu'au Landenien.

Il est probable qu'après le plissement post-houiller, les dénudations ont peu à peu transformé la région en un plateau élevé dont certaines dépressions et anfractuosités ont été comblées et nivelées par une masse argileuse et plastique provenant de la décomposition des phtanites et des schistes houillers, masse qui a formé revêtement et a ainsi protégé le contact renversé du Carbonifère et du Houiller.

Les choses sont sans doute restées dans cet état durant le Jurassique et le Crétacé, l'altitude du plateau descendant toujours grâce aux mouvements du sol qui ont permis l'envahissement presque complet du territoire belge par les eaux de la mer sénonienne ; enfin, vers la partie moyenne de l'Éocène inférieur, l'ancien plateau, très peu élevé

au-dessus du niveau de la mer landenienne, s'est vu parcourir par des cours d'eau venant de l'Ardenne et du Condroz. L'un de ces cours d'eau a établi le sommet de son delta dans la région que nous considérons et de cette manière l'érosion d'une partie du recouvrement préservateur des roches primaires s'est produite. Pendant l'émersion ypresienne et paniselienne, la dégradation du biseau calcaire a pu se préparer, puis plus tard, les eaux de la mer bruxellienne sont venues s'étendre largement sur la contrée, y ont déposé leurs sédiments au-dessus des couches du delta landenien et, en même temps, ont arrêté momentanément les ravages de l'altération des roches du contact du Carbonifère et du Houiller.

Enfin, après le retrait de la mer bruxellienne, il ne paraît pas probable qu'aucune mer tertiaire soit venue de nouveau envahir la région considérée, et l'altération des roches primaires sous-jacentes, en partie mises à nu par la dénudation landenienne, a pu continuer énergiquement à s'effectuer sous l'action des eaux d'infiltration et se perpétuer sans relâche jusqu'à nos jours.

L'hypothèse de l'existence d'un recouvrement argileux qui a pu préserver la tranche des roches primaires d'altérations et de creusements au contact pendant les temps secondaires n'est du reste nullement gratuite.

Des parties de ce revêtement ont été préservées, et nous en voyons de bons exemple dans les fig. 3, 4, 5 et 6, où nous constatons que la base caillouteuse du Landenien supérieur ne repose pas directement sur le phtanite houiller, même altéré, mais sur une masse argileuse hétérogène, plus ou moins sableuse, de couleur grise ou verte, panachée de rouge, avec débris épars de roches houillères, et dont l'épaisseur observée atteint $2^m, 50$.

C'est sous ce revêtement, imperméable et tenace, qu'apparaît le phtatite en place, mais altéré et friable.

Au contact de l'argile verte et du phtanite, nous n'avons pas constaté la présence de cailloux roulés, ce qui donne à l'argile l'aspect d'un dépôt de coulage le long des pentes.

Au Sud-Ouest de la sablière dont nous venons d'étudier la coupe, à 1500 mètres, au Sud de Couillet, existent des carrières de Calcaire carbonifère.

Dans la tranchée d'un petit chemin de fer desservant les carrières, on peut voir une bonne coupe du Houiller inférieur.

On remarque très aisément que, sur le Calcaire carbonifère, il n'existe que des sables, tandis que dès qu'apparaissent les phtanites houillers, le revêtement argileux se présente.

M. Purves a bien voulu me montrer la transformation sur place de Schistes à Posidonomyes en argile.

A 2 kilomètres au Sud-Ouest des carrières de Calcaire carbonifère dont il vient d'être question, au lieu dit Try d'Haye, près de la grand'route de Charleroy à Philippeville, nous avons encore noté, affleurant à la surface des champs, le sable bruxellien et, un peu plus bas, le phtanite, sans que le contact soit visible.

Enfin, nous avons également visité la vaste sablière située près de la poudrière du Sart S^{t} Nicolas, à 2 1/2 kilomètres à l'Ouest du Try d'Haye.

Cette sablière, offrant un front de coupe de plusieurs centaines de mètres de long, est creusée dans le sable bruxellien très altéré, avec grès fistuleux grossiers. Suivant le degré d'altération, le sable est rougeâtre ou rouge vif. Quelques parties peu altérées sont restées calcareuses.

L'épaisseur exploitée du Bruxellien est de 4 à 8 mètres.

Dans les parties de coupes les plus profondes, on voit que le Bruxellien est stratifié et glauconifère vers le bas, et que toute sa hauteur est traversée par des lits horizontaux de grès très grossiers de forme fistuleuse.

On remarque dans la masse une inclinaison générale du Sud vers le Nord, ce qui fait que vers le Nord on voit des parties plus élevées du Bruxellien que vers le Sud.

Cette différence suffit pour montrer que, vers le haut, les bancs de grès deviennent plus réguliers et qu'ils se rapprochent ainsi des grès calcarifères du Bruxellien type des environs de Bruxelles.

Vers le Sud, au contraire, on ne voit que des grès fistuleux à grain grossiers.

Dans les parties les plus profondes de l'exploitation, le sable se charge de grains de gravier et de petits cailloux, en même temps qu'il devient très humide.

Nous n'avons pu voir nulle part la base du Bruxellien, mais les exploitants ont bien voulu nous dire que cet étage repose sur une argile blanchâtre, recouvrant elle-même le grès grossier du Houiller.

Il est probable que cette argile blanchâtre est également un produit d'altération et n'est pas d'âge landenien.

La présence de cette argile est du reste partout très bien indiquée, vers le haut de la colline, par une ceinture de sources, de marais et de fondrières.

Avant de terminer, nous tenons à faire remarquer que nous venons de donner la description d'un nouveau lambeau de Tertiaire détaché, par les dénudations quaternaires, de la masse principale.

Contrairement à ce que nous avons observé dans le lambeau de Fayat, entre Onoz et Vélaine, le Bruxellien a conservé ici tous ses caractères ordinaires et la constitution générale qu'il présente aux environs de Bruxelles.

Nous n'y avons pas rencontré la silicification du sable en un seul banc massif, et nous n'y avons pas constaté la présence des *Nummulites lœvigata*, comme à Fayat.

Les grès grossiers ne nous ont guère fourni que des traces d'*Ostrea cymbula*, de *Nucula* et d'un grand lamellibranche ressemblant à une Cyprine.

NOUVELLE NOTE SUPPLÉMENTAIRE

SUR LES

TREMBLEMENTS DE TERRE D'HAVRÉ

(Séance du 18 décembre 1887)

PAR

Em. de Munck.

Commotion du 19 novembre 1887.

Les mouvements horizontaux du sol qui se sont fait sentir à Havré le 19 novembre à 11 h. 40 du soir ont été surtout observés à la sablière, chez Mme Laurent-Outelet, ainsi que dans les habitations voisines de la brasserie de M. Maistriaux.

Ils étaient accompagnés d'un grondement souterrain assez prononcé pour avoir été entendu à la sablière par le veilleur de nuit D. Deschamps qui est atteint de surdité. De son côté M. G. Laurent fils a été secoué plusieurs fois dans son lit dans le sens du Nord-Est au Sud-Ouest.

Ce fait concorde avec celui observé chez M. Tricot lors du tremblement de terre du 29 octobre.

L'inspection des galeries souterraines du charbonnage et de la sablière n'a rien fait découvrir d'anormal.

Commotion du 27 novembre 1887.

De toutes les oscillations du sol survenues cette année à Havré celles du 27 novembre ont été les plus intenses, cependant la zone attaquée a été plus restreinte que celles qui furent éprouvées les 20 et 30 septembre, le 29 octobre et le 19 novembre.

Voici ce qu'en ont dit les journaux, concernant les dernières commotions observées à Havré :

« On nous écrit d'Havré qu'une nouvelle secousse terrestre s'y est » produite le 27 novembre, à 8 h. 1/2 du matin, dans la même direc- » tion que les précédentes. C'est la septième fois que les habitants » d'Havré sont témoins d'un pareil événement, aussi commencent-ils à » s'inquiéter sérieusement. »

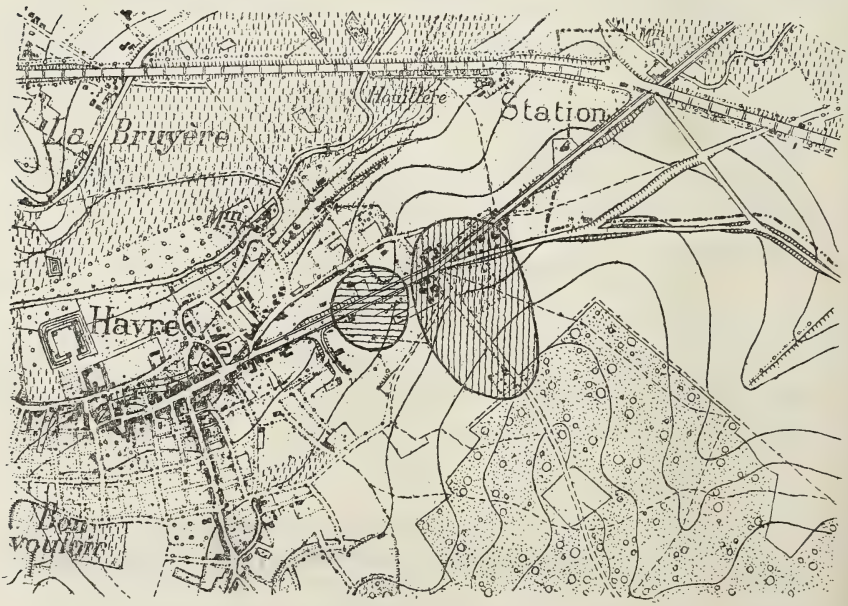
J'ai pu constater durant mon enquête la parfaite exactitude du précédent articulet. En effet, M. J.-B. Dutrieux, conseiller communal à

Havré, le garde champêtre Lejeune et sa fille, et enfin M. Leriche, mécanicien, employé aux fours à coke de la société Solvay, m'ont raconté qu'inquiétés par le grondement souterrain, les vives oscillations et le vacarme causé par ces dernières dans les vitres, les meubles et la vaisselle, ils se sont enfuis de leurs habitations.

De son côté la vieille mère de M. Dutrieux, restée au logis et témoin de tout ce qui s'y était passé, m'a dit avoir faibli de terreur.

Aucun dégât n'a cependant été signalé, et rien d'anormal n'a été observé à la sablière, où il ne se trouvait qu'un seul surveillant de travaux.

De plus, tous les ouvriers du charbonnage que j'ai questionnés et qui se seraient à coup sûr empressés de me signaler les moindres indices de dangers, s'il y en avait eu dans les galeries souterraines, m'ont assuré qu'aucune oscillation, aucun grondement souterrain ne s'étaient produits dans les galeries, pas plus, lors du dernier tremblement de terre, que lors de ceux de février, des 20 et 30 septembre, des 13 et 29 octobre et du 19 novembre 1887.



Hachures verticales. — Région éprouvée par la eommotion du 19 novembre 1887.
Hachures horizontales. — Région éprouvée par la commotion du 27 novembre 1887.

COMPTE RENDU GÉNÉRAL
DES SÉANCES ET EXCURSIONS DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE,
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE
à Maestricht, les 17, 18 et 19 septembre 1887

PAR

Casimir Ubaghs

PREMIÈRE JOURNÉE — *Samedi 17 septembre 1887.*

C'est à la suite de la lecture de ma note sur le synchronisme du Calcaire de Kunraed et de la craie brune phosphatée des environs de Mons, à la séance du 26 juin de cette année, que, sur une proposition formulée par M. E. Van den Broeck et par moi-même, une excursion à Maestricht fut décidée sous ma direction.

Il fut convenu à la même séance, que, vu le grand intérêt que présentent les environs de Maestricht au point de vue préhistorique, la Société d'Anthropologie de Bruxelles serait invitée à se joindre à la Société de Géologie; ce qui fut accepté.

Le programme des excursions ayant été élaboré et admis par les bureaux des deux sociétés, le rendez-vous fut fixé à Maestricht pour le samedi soir 17 septembre, avec faculté de se réunir plus tôt dans la journée pour une visite facultative aux souterrains de la Montagne Saint-Pierre et aux importantes collections paléontologiques et d'objets préhistoriques que j'ai rassemblés depuis un grand nombre d'années.

Le groupe le plus nombreux d'excursionnistes des deux sociétés, auxquels s'étaient joints des membres de la Société d'Archéologie de

Bruxelles, arriva le samedi vers midi et, une heure plus tard, l'on se mit en route pour les souterrains de la Montagne Saint-Pierre.

Nous sommes entrés par l'issue ordinaire actuelle, à Slavante, et j'ai eu le plaisir de faire parcourir aux personnes présentes une partie des vastes et intéressantes cryptes, dont l'origine est si lointaine.

En circulant à la lueur vacillante des torches, dans ces sombres galeries, qui semblent s'enchevêtrer sans ordre apparent et constituer un inextricable labyrinthe, on se sent ému par le silence solennel qui y règne, par la majestueuse hauteur des voûtes taillées dans le tufeau de Maestricht et par les proportions colossales des innombrables piliers qui les soutiennent.

Loin de tout bruit extérieur, j'ai alors rappelé que le tufeau friable que nous foulions et qui nous entourait en ce moment de toutes parts, n'est que le résultat de l'accumulation sur place, au fond d'une mer profonde, de milliards et de milliards de débris d'êtres organisés, qui vivaient au sein des eaux à la fin de l'époque crétacée.

Les souterrains immenses dans lesquels nous nous trouvions, ne sont donc, en réalité, qu'un vaste tombeau, où reposent, en masse colossale, les restes de toute une génération disparue.

Après ces préliminaires, j'ai résumé ce que l'on sait de l'origine des souterrains de la Montagne Saint-Pierre, qui ne sont que les traces de vastes exploitations de tufeau employé jadis comme pierre à bâtir ; aujourd'hui à peu près complètement abandonnées.

Cette exploitation du tufeau a commencé à s'effectuer à ciel ouvert, surtout au-dessus de Geulhem, à l'époque romaine, attendu que l'on a rencontré, dans les constructions romaines de la Villa de Herkenberg, près Meerssen, du *Castrum romanum* de Rondenbosch, entre Meerssen et Fauquemont et dans les ruines du Putsteeg, des pierres de taille provenant des bancs durs qui traversent la partie supérieure du tufeau, au-dessus du niveau à Bryozoaires.

Sur le versant du plateau de Geulhem, on peut voir quelques excavations creusées dans et sous les bancs durs au dessus des couches à Bryozoaires, cavités que je considère comme les ébauches de l'exploitation du tufeau.

Ce sont ces premières excavations qui, sans doute, ont été continuées souterrainement, par galeries, vers la fin de l'époque romaine; mode d'extraction qui s'est perpétué au travers du moyen âge, jusqu'à nos jours.

Après la visite des cryptes, les excursionnistes, dont le nombre s'était accru des nouveaux arrivants, se sont rendus dans mon Musée, afin d'y voir les collections que j'y ai rassemblées.

Au point de vue paléontologique, on peut principalement remar-

quer la collection du Maestrichtien, faune et flore, représentée par des milliers d'échantillons dans un très bel état de conservation, ainsi que des séries de fossiles, très complètes, du Crétacé du Limbourg et de la Belgique, du Jurassique, du Tertiaire et du Quaternaire du pays et de l'étranger.

Au point de vue de l'archéologie préhistorique on a remarqué les pièces intéressantes que j'ai trouvées dans la cité lacustre de Maestricht (restes humains, outils et ustensiles travaillés, en corne de cerf), et celles provenant du grand atelier de Sainte-Gertrude et Ryckholt (silex taillés).

Vers 9 heures, après le dîner à l'hôtel Derlon, tous les membres présents se sont réunis en séance et, sur la proposition de M. E. Van den Broeck, appuyée par M. V. Jacques, secrétaire de la Société d'Anthropologie, j'ai eu l'honneur d'être élu à l'unanimité Président de la session extraordinaire, chargé de diriger les séances et les excursions et de rédiger le compte-rendu.

Après cette élection, la séance a été ouverte par la communication d'une lettre de M. le comte de Geloes, empêché d'assister à notre réunion, mais assurant qu'il avait donné des ordres pour que le programme des excursions suivît son cours tel qu'il avait été prévu.

J'ai ensuite fait passer sous les yeux de l'assemblée le dessin de l'une des coupes les plus intéressantes des environs de Maestricht. C'est celle de la grande entrée des souterrains, aujourd'hui abandonnée, située sous le fort Saint-Pierre.

Devant aller voir cette coupe le lendemain, j'en remettrai à plus loin la description.

J'ai enfin donné des explications relatives au programme de l'excursion du Dimanche et j'ai fait connaître ma manière de voir au sujet des superpositions que nous allions observer.

A cet effet, j'ai rappelé que je partage l'étage maestrichtien des environs de Maestricht en trois divisions, dont la supérieure et la moyenne se voient très bien sur la rive gauche de la Meuse, à la Montagne Saint-Pierre, vers Slavante, et dont l'inférieure, connue sous le nom de Calcaire de Kunraed, n'existe que sur la rive droite.

C'est l'exploration de ces trois divisions qui constitue le principal intérêt géologique de l'excursion.

Enfin, j'ai donné une idée du synchronisme des couches du Limbourg et du Hainaut et j'ai fourni les détails supplémentaires suivants relatifs à l'allure générale des dépôts du Maestrichtien et à la division inférieure de l'étage.

Lorsque, de Maestricht, on suit la rive gauche de la vallée de la

Meuse en se dirigeant vers le sud, on remarque, entre la grande masse du tufeau et la craie blanche grossière avec bancs de silex noir bleuâtre, que je considère comme l'équivalent exact de la Craie de Spiennes du Hainaut, un mince lit de 5 à 15 centimètres, auquel j'ai donné le nom de *couche à coprolithes*.

Ce niveau contient des graviers et des cailloux roulés, des dents de poissons et de petits corps durs et brillants, ovoïdes, de coloration brunâtre et qui semblent représenter des excréments de poissons, minéralisés.

Vers Slavante, cette couche se trouve à environ 6 mètres au-dessus du niveau de l'eau du canal.

En poursuivant vers le sud, on voit la couche à coprolithes monter progressivement ; mais bientôt on cesse de pouvoir la suivre, car elle disparaît peu à peu; cependant la superficie de la craie blanche à silex sous-jacente reste toujours bien visible.

Arrivé près de Lanaye, on peut constater que le contact du tufeau sur la craie à silex existe vers 55 mètres au-dessus du niveau de la Meuse.

Cette différence considérable de près de 50 mètres sur une distance relativement faible,montre qu'après le dépôt de la craie blanche,le fond de la mer a été dérangé de son assiette horizontale,et qu'une inclinaison du S-O vers le N-E s'est produite.

La même inclinaison peut s'observer sur la rive droite de la Meuse.

Or, le tufeau maestrichtien ne semble pas suivre la même allure, car son plus grand développement, avec les couches à Bryozoaires, se montre dans la partie septentrionale du dépôt, tandis que vers le sud, sur les deux rives de la Meuse, il va en se terminant en biseau.

D'autre part, dans la direction Nord-Est, il existe une différence notable dans les superpositions.

C'est en effet de ce côté, sur la rive droite de la Meuse,que commence à apparaître, à l'est de Fauquemont, notre troisième division du Maestrichtien, sous la forme de Craie du Schaasberg,

Mais là aussi, il existe des différences sensibles dans l'allure des couches entre la rive droite et la rive gauche de la Geule, dont la vallée n'a guère, en cet endroit, plus de 700 mètres de largeur.

Au Schaasberg, sur la rive droite, le tufeau à silex gris se trouve au moins de 15 à 20 mètres plus haut que sur la rive gauche.

Sur le monticule où se trouvent les ruines du vieux Château de Fauquemont, on voit l'assise supérieure du Maestrichtien avec les deux couches à Bryozoaires, le tufeau exploitable et, vers la base, le tufeau à silex gris.

Il résulte de cette observation qu'il existe dans la vallée de la Geule, près de Fauquemont, une faille qui a produit l'importante discordance constatée.

Dans les souterrains creusés dans le tufeau exploitable à Fauquemont et semblables à ceux de la Montagne Saint-Pierre, on peut voir, en certains points, une fente d'une largeur de 15 à 20 centimètres traversant le tufeau presque verticalement et remplie de fragments de silex etde tufeau.

Les parois de la fente sont polies comme par un frottement énergique et derrière, vers le Sud, on rencontre le tufeau à silex gris de notre division moyenne, montrant, sur la hauteur de la galerie, quatre bancs de silex.

La faille est donc ici clairement constatée et, pour en apprécier l'importance, j'ai fait creuser un puits dans le tufeau à silex, à proximité de la fente.

Après avoir traversé quatre mètres de tufeau à silex, ceux-ci devenant plus rares à mesure que l'on descendait, nous avons rencontré, non pas la craie blanche comme à la Montagne Saint-Pierre, mais la craie ou calcaire de Kunraed.

De cette manière était prise sur le fait la superposition de notre assise moyenne du Maestrichtien sur l'assise inférieure, car le calcaire du Schaasberg n'est autre que le prolongement du calcaire de Kunraed.

Pour ma part, je pense que ces failles doivent être attribuées à un soulèvement qui a relevé le massif des roches cohérentes. Celles-ci se sont fendues et les parois se sont écartées, puis les eaux ont élargi les fentes et façonné ainsi plusieurs de nos vallées actuelles.

Du Schaasberg, près de Fauquemont, notre division inférieure du Maestrichtien ou Calcaire de Kunraed peut se suivre dans la direction de Schin-sur-Geule, Wylré, Eis, Simpelveld et Vetschau, puis de Simpelveld vers Hulst, par Ubaghsberg à Kunraed, Beuzenrath et Daalhof.

Dans les escarpements de la vallée, le Calcaire de Kunraed recouvre parfois la craie marneuse à silex noir.

Dans la dernière direction indiquée, la décomposition partielle de la roche a imprimé à une grande partie du dépôt une physionomie spéciale.

On doit attribuer ce changement à la modification lithologique qu'a subie la partie inférieure du Maestrichtien, modification qui avait amené MM. Staring et Binkhorst à considérer le nouveau facies comme une subdivision nouvelle, inférieure au Calcaire de Kunraed, désignée par M. Staring sous le nom de *Zandige Kryt* et par M. Binkhorst sous le nom de *craie siliceuse*.

Si le caractère pétrographique permet de distinguer la *craie siliceuse* du Calcaire de Kunraed, la stratigraphie s'y oppose, car, en réalité, nous rencontrons dans ces couches des bancs durs, alternant avec des parties friables, sableuses, glauconifères et argileuses, qui ne sont que le résultat de la décalcarisation, par les eaux chargées d'acide carbonique, de parties semblables existant dans le Calcaire de Kunraed.

Du reste, de part et d'autre, les bancs durs renferment les baguettes ou tiges cylindriques contournées *(Stylolithes)* qui caractérisent partout l'assise de Kunraed.

En résumé, nous sommes donc en présence de deux facies pétrographiques d'une même assise.

Enfin, j'ajouterai qu'en plusieurs endroits près de Kunraed, à Veurderheide près de Ransdaal, au Schaasberg près Fauquemont, on voit que le Calcaire de Kunraed est recouvert par le tufeau à silex gris de notre division moyenne.

Pour terminer ma communication, j'ai rappelé qu'à la séance de la Société, tenue à Bruxelles le 26 juin, j'avais présenté une note sur le synchronisme du Calcaire de Kunraed avec la craie brune phosphatée de Ciply près de Mons, et que j'avais basé mes conclusions sur la présence de 43 espèces communes aux deux dépôts.

En me basant sur les listes des fossiles de la craie phosphatée, données par MM. Cornet et Briart dans leur description minéralogique, géologique et paléontologique du Hainaut, j'ai pu augmenter la liste des fossiles communs, des espèces suivantes :

Mosasaurus Camperi. V. May.
Enchodus Lewisiensis. Mant.
Hamites cylindraceus. Defr.
Crassatella Bosquetiana. D'Orb.
Pecten Nilssoni. Goldf. (de ma collect.).
Pecten divaricatus. Reuss (de ma collect.).
Lima elongata. Sow. (de ma collect.).
Cyprina Bosquetiana. d'Orb.
Trigonia limbata. d'Orb.
Nucula ovata. Nils.
Arca rhombea. Nils.
Pinna quadrangularis. Goldf.
Avicula cærulescens. Nils.
Ostrea hippopodium. Nils.
— *auricularis*. Goldf.
— *decussata*. d'Orb.

Cardiaster ananchytis d'Orb.
Micaster cor-anguinum. Ag.
Cassidulus lapis-cancri. Lesk.
Pentagonaster quinquelobata. Goldf.
Dentalium Mosæ. Bronn.
Serpula gordialis. v. Schloth.

Ces 22 espèces, ajoutées aux 43 déjà citées, viennent donc encore renforcer l'avis que j'avais émis et assurer définitivement le synchronisme annoncé.

Si nous ajoutions aux 65 espèces déjà signalées les formes de Bryozoaires, Spongiaires, Anthozoaires et Foraminifères communes au Calcaire de Kunraed et à la craie phosphatée de Ciply, nous dépasserions certainement la centaine d'espèces qui se retrouvent dans les deux dépôts.

Après cet exposé relatant l'état des progrès que j'ai fait faire aux connaissances géologiques sur le Crétacé supérieur des environs de Maestricht, MM. Rutot et Van den Broeck, prenant tour à tour la parole, ont déclaré, qu'après l'énumération des formes communes qu'ils venaient d'entendre, il ne pouvait guère rester de doutes au sujet du synchronisme du Calcaire de Kunraed et de la craie phosphatée de Ciply, pas plus qu'à celui du Maestrichtien moyen, y compris la couche à coprolithes, avec le tufeau de Saint-Symphorien près de Mons ; pas plus encore qu'au sujet de l'équivalence de la craie grossière à silex bleu-noir de la rive gauche de la Meuse, avec la craie de Spiennes.

Or, jusqu'ici, les géologues belges ont reconnu qu'en raison de sa faune à facies *sénonien*, il fallait faire rentrer la craie phosphatée dans cet étage. D'autre part, dans ma classification des couches crétacées du Limbourg, j'ai toujours rangé dans l'étage maestrichtien, le calcaire de Kunraed, qui en constituait la partie inférieure.

Le synchronisme des deux dépôts ayant été clairement démontré par mes recherches, il est donc indispensable de s'entendre au point de vue de la classification générale ; c'est-à-dire qu'il faut faire rentrer la craie phosphatée dans le Maestrichtien, ou bien détacher le Calcaire de Kunraed du Maestrichtien pour en faire le sommet du Sénonien.

MM. Rutot et Van den Broeck sont partisans de la deuxième solution, parce que, dans le Hainaut et dans les massifs d'Orp et de Jauche, le Maestrichtien a sa base parfaitement marquée par une ligne de ravinement avec gravier et qu'enfin aux environs de Mons, le tufeau de Saint-Symphorien, qui correspond à mon Maestrichtien moyen, repose avec discordance très accentuée sur la craie phosphatée.

MM. Rutot et Van den Broeck m'engagèrent donc à prendre une résolution à ce sujet.

A la suite de cette proposition, j'ai déclaré que, de mon côté, je puis facilement me rallier à la manière de voir de mes confrères et que l'accord ainsi établi entre les spécialistes aurait d'heureuses conséquences au point de vue du synchronisme des deux bassins crétacés et de la classification en général.

Il est donc bien entendu que désormais, à Maestricht, le Maestrichtien ne comprendrait plus que mes divisions supérieure et moyenne, cette dernière devenant la division inférieure, et que la base de l'étage serait reportée à la couche à coprolithes.

Quant au Calcaire de Kunraed, il constituera désormais le sommet du Sénonien du Limbourg.

La séance d'ouverture, dont je viens de résumer les résultats, a été levée à 10 h. 1/2.

Deuxième Journée. — *Dimanche 18 septembre.*

Ainsi qu'il avait été convenu, cette journée devait comprendre deux sujets bien différents.

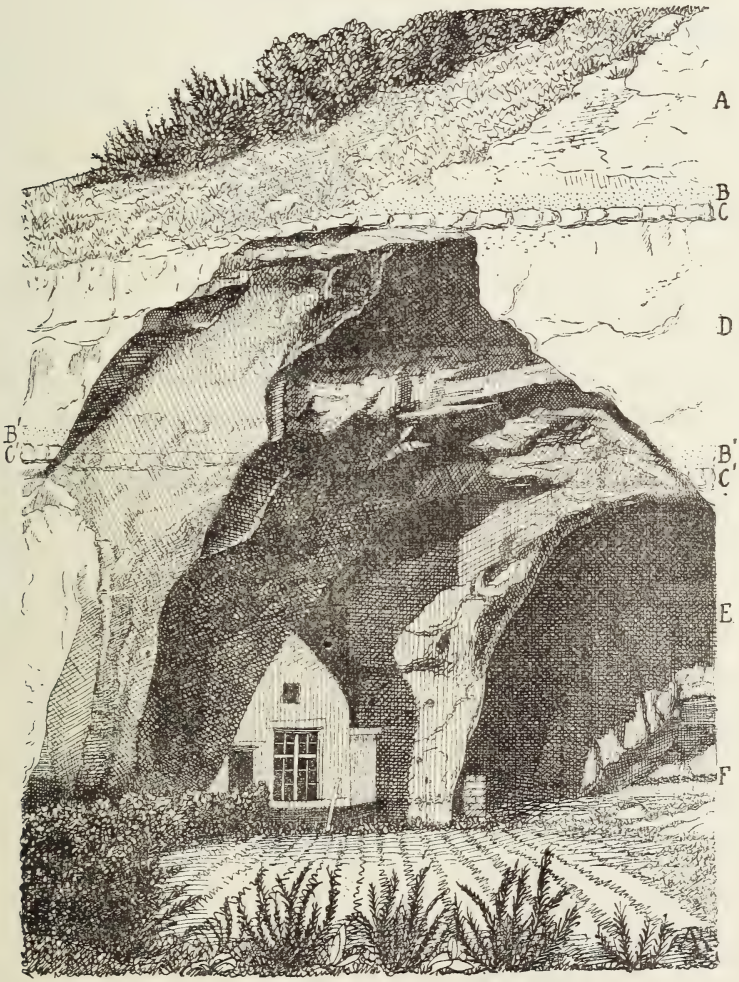
Le premier, mis spécialement à l'ordre du jour pour les géologues, consistait en l'étude du Crétacé de la rive gauche de la Meuse entre Maestricht et l'écluse de Lanaye; le second visait particulièrement les membres de la Société d'Anthropologie et avait pour but la visite des fameux ateliers de taille de silex à Sainte-Gertrude et Ryckholt.

Le matin à 8 heures, les membres des diverses sociétés (1), y compris MM. Paul Van der Maesen de Sombreff et M. Jos. Russel, de Smeermaas, invités, se sont d'abord dirigés, sous ma conduite, vers la grande entrée des souterrains de la Montagne Saint-Pierre, située sous l'ancien fort Saint-Pierre et que représente la figure ci-contre.

Cette entrée, actuellement condamnée, ne sert plus à la visite des souterrains.

(1) Les noms des personnes présentes à l'excursion sont : Mad. Waller, née de Villers de Pité ; MM. P. Van der Maesen de Sombreff, Jos. Russel, C. Ubaghs, Dr V. Jacques, Dr Heger, Dr Félix, Dr A. Erens, Dr Duprez, A. Rutot, E. Van den Broeck, Ch. La Haye, E. de Munck, J. Osmonde, V. Dotremont, C. Aubry, V. Lechien, J. Hermans, A. Rucquoy, J. Cordeweener, A. Hankar, E. Delessert, L. Soudanas, G. Pierre, G. Cumont, A. Hegenscheidt, et plus tard M.M. M. de Puydt et I. Braconnier.

Vue de la « Grande entrée » des souterrains de la Montagne-Saint-Pierre, à Maestricht.



Sous cette voûte majestueuse, creusée dans le tuteau, j'ai pu montrer, en partant du haut, et sous un peu de terre végétale, $1^{m},50$ à 2 mètres de tufeau caverneux (A) reposant sur une première couche à Bryozoaires (B), épaisse de $0^{m}.50$. Sous ce premier niveau, un banc durci (C), de $0^{m},75$ d'épaisseur, se voit nettement. Ce banc est perforé par des Lithophages et renferme des Anthozoaires.

En dessous du banc dur, se développent 4 mètres de tufeau (D), puis se présente la deuxième couche à Bryozoaires (B') épaisse de $0^m,50$ à 1 mètre, surmontant un nouveau banc dur (C'), dont l'épaisseur peut atteindre 1 mètre.

Ensuite, viennent 5 mètres de tufeau exploité (E), séparé du tufeau exploitable sous-jacent par un lit (F), épais de $0^m,25$ à $0^m,50$, de débris d'échinides roulés.

Il y a déjà de longues années, M. Hébert a cherché à identifier le tufeau caverneux supérieur (A) avec le calcaire pisolithique du Bassin de Paris, à cause de la présence, dans les deux dépôts, de *Corbis sublamellosa* d'Orb. ; mais j'ai reconnu que ce fossile se trouve encore sous la deuxième couche à Bryozoaires ; il n'est donc pas caractéristique de la partie la plus supérieure du Maestrichtien.

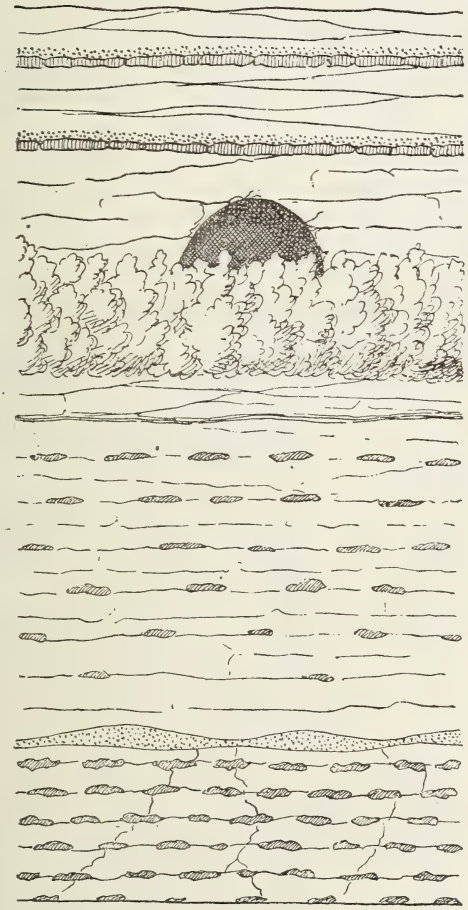
Toute la coupe visible à la grande entrée fait partie de mon assise supérieure. Nous étudierons maintenant l'assise moyenne — devenue à présent l'assise inférieure — plus loin, sous Slavante, où nous la verrons reposer sur l'équivalent de la craie de Spiennes.

Au fort Saint-Pierre, le Maestrichtien n'est recouvert que de sables oligocènes tongriens.

Nous avons ensuite visité une petite exploitation, située entre le Fort et Slavante, où l'on pouvait atteindre facilement et étudier dans tous ses détails les deux couches à Bryozoaires et leurs bancs durs sous-jacents, à Lithophages et Anthozoaires. Cette excavation montrait de beaux exemples d'altération des couches calcaires et de la formation de ces prétendues « poches de ravinement » qui, il y a peu de temps encore, intriguaient tant les géologues. Dans l'une des poches coniques creusées dans le tufeau par l'action dissolvante des eaux météoriques, M. Van den Broeck nous a fait constater une volumineuse colonne de cailloux roulés et de matières hétérogènes de remplissage, représentant un superbe « puits naturel » , et notre confrère a profité de la circonstance pour rappeler les effets si divers et si universels de la dissolution et de l'altération des dépôts superficiels par l'action des agents atmosphériques.

Chargés d'une riche moisson de Bryozoaires et de micro-organismes de toute espèce, nous nous sommes ensuite dirigés le long du canal jusqu'en un point situé un peu plus loin que l'entrée actuelle des souterrains et où s'élève, le long de la route, une coupe remarquable que représente la figure ci-contre.

Coupe de l'escarpement longeant le Canal, sous Slavante :



A. Tufeau 1-2m

B. Première couche à Bryozoaires 0m,50

C. Banc dur 0m,50

D. Tufeau 3m,00

B'. 2me couche à Bryozoaires 0m,15

C'. 2me banc dur à Anthozoaires et à Rudistes. 0m,50

E. Tufeau, exploité, sans silex. 10m,00

F. Banc à Dentalium. 0m,25 à 0m,50

G. Tufeau à silex gris 14m,00

H. Couche à coprolithes 0m,05 à 0m,15

I. Craie blanche à silex noir bleuâtre ; équivalent de la craie de Spiennes. 6m,00

Cette coupe, dont la partie supérieure est difficilement abordable, montre, vers le haut, la série déjà vue sous le fort Saint-Pierre ; c'est à dire un peu de tufeau caverneux (A) reposant sur le premier banc à à Bryozoaires (B) accompagné de son banc durci à Anthozoaires (C) ; sous ces bancs vient le tufeau (D), puis de nouveau un banc à Bryozoaires (D') avec banc dur à Anthozoaires (C'). Ensuite vient la masse (E) du tufeau exploitable, en partie masquée par la végétation et dans lequel on remarque le sommet d'une galerie creusée pour l'exploitation du tufeau.

La base de ce tufeau exploité est marquée par un banc mince (F) pétri de *Dentalium Mosæ*.

La partie inférieure, (G), la plus accessible, montre ma division moyenne — actuellement la division inférieure du Maestrichtien — sous forme d'un tufeau à silex gris, ayant à sa base un lit (H) d'éléments grossiers, d'un brun verdâtre et qui a reçu le nom de *couche à coprolithes*. Cette couche, nous l'avons vu, doit son nom à une infinité de corpuscules bruns, de forme ellipsoïdale, quelquefois contournés et qui paraissent n'être autre chose que des coprolithes de poissons.

Les fossiles que l'on rencontre dans ce tufeau inférieur et à sa base, c'est-à-dire dans le Maestrichtien inférieur, tel qu'il y a lieu de le comprendre actuellement, sont énumérés dans la liste suivante :

LISTE DES FOSSILES DU MAESTRICHTIEN INFÉRIEUR (1).

Reptiles

Mosasaurus Camperi, H. V. Meyer.
Plioplatecarpus Marschi, Dollo
Dinosaurien (restes non encore décrits.)
Chelonia Hoffmanni, Gray.

Poissons

Enchodus Lewisiensis, Mantell.
» *Faujasi*, Ag.
Pycnodus subclavatus, »
Corax pristodontus, »
* » *heterodon*, »
Otodus latus, »
» *appendiculatus*, »
* *Acrodus polydyctios*, Reuss.

Crustacés

Raninella sculpta, Bink. et Pels.
Necrocarcinus quadriscissus, Nill.

Cirrhipèdes.

Mitella Darwiniana, Bosq.
» *glabra*, Roem.
Scalpellum pulchellum, Bosq.
» *radiatum*, »
» *Hagenovi*, »
» *maximum*, Sow.
Scalpellum maximum, *var. gracilis*, Bosq.
Scalpellum maximum, *var. pygmaeum*, Bosq.

Céphalopodes.

Nautilus danicus, v. Schloth (dans les rognons du silex gris).
Hamites cylindraceus, Defr. (dans les rognons du silex gris).
* *Baculites Faujasi*, Lmk.
* *Belemnitella mucronata*, v. Schloth sp.

Gastropodes.

Fulguraria deperdita, Goldf. sp. (dans les rognons du silex gris).
* *Pharetrium fragile*, Kön.
Dentalium Mosæ, Bronn.

Pélécypodes.

Gastrochæna amphisbaina, Goldf. sp.
Teredo Mosensis, de Ryckh.
Crassatella Bosquetiana, d'Orb.
Pinna restituta, Hoeningh.
Lima granulata, Nils.

(1) Les espèces marquées d'un astérisque ont déjà été trouvées dans le tufeau de Saint-Symphorien, près Mons.

Perna triptera, Bronn. sp.
Ostrea curvirostris, Nils.
» *vesicularis*, Lmk.
» » var. *minor*. Bosq.
» *haliotidea*, Sow.
» *lateralis*, Nils.
« *cornu-arietis*, »
Pecten lævis, »
* *Vola quadricostata*, Sow. sp.

Brachiopodes.

* *Terebratula carnea*, Sow. (localisée dans la couche à coprolithes seulement).
Terebratella pectiniformis, von Schloth, sp.
* *Thecidium papillatum*, von Schloth, sp.
* *Argiope microscopica*, von Schloth, sp.
* *Crania Ignabergensis*. Retz.
» *Hagenovi*, de Kon.

Echinides.

Hemipneustes striato-radiatus, Leske, sp.
Cardiaster ananchytis, d'Orb.
Catopygus elongatus, Desor.
* *Cidaris lingualis*, Desor.
* » *Faujasi* »
* *Bourguetticrinus ellipticus*. Miller.
Pentagonaster punctatus, Hag. sp.
Palaeocoma Furstenbergi, d'Orb.
Hemipneustes nov. sp.; probablement analogue à une forme trouvée par M. Cornet dans le tufeau à silex gris près de Mons, et qui est décrite par M. Cotteau sous le nom de *Hemipneustes Corneti*.

Bryozoaires.

Stellocavea Francqana, d'Orb.
» *bipartita*, Ubaghs.
» *coronata* »
» *trifoliformis* »
Camerapora recta, Meunier et Perg.
Clausacamerapora mamillata, Meunier et Perg.
Curvacamerapora cretacea, Meunier et Perg.
Idmonea divaricata, Ubaghs.
Lunulites Goldfussi, Hag.

Si l'on reprend maintenant la description de la coupe, on constate que la couche à coprolithes repose à son tour sur 5 à 6 mètres de craie grossière (I), blanche, à silex noir, en bancs assez réguliers; craie que je considère, avec MM. Purves, Van den Broeck et Rutot, comme l'équivalent de la Craie de Spiennes.

La coupe ayant été observée, nous avons continué notre route le long du canal et nous avons pu constater, à mesure que nous avancions vers le Sud, que l'épaisseur de la craie blanche (I) augmentait, tandis que la couche à coprolithes s'élevait : ce qui démontre bien l'existence de l'inclinaison des couches vers le Nord.

Bientôt, l'épaisseur de la couche à coprolithes a sensiblement diminué, plus loin nous n'en avons plus vu que de légères traces et enfin elle a totalement disparu.

Au pont de Lanaye, nous avons gravi la côte escarpée pour aller voir de près la partie inférieure du Maestrichtien vers son contact, avec la craie blanche.

Nous avons pu nous assurer de la disparition de la couche à coprolithes et, dans le tufeau surmontant la craie grossière à silex, nous avons rencontré les fossiles suivants :

Belemnitella mucronata, v. Schloth. sp.
Terebratella pectiniformis, v. Schloth. sp.
Thecidium papillatum, v. Schloth. sp.
Ostrea vesicularis, var. *minor*. Bosq.
Bourguetticrinus ellipticus. Miller.
Dentalium (Pharetrium) Mosæ, Bronn.

En raison de l'abondance relative de *Terebratella pectiniformis* et du caractère spécial que sa présence imprime à la partie inférieure du tufeau, j'ai donné à cette division le nom de *couche à Terebratella pectiniformis*.

La première partie de l'excursion étant terminée, nous nous sommes dirigés vers l'écluse de Lanaye, où le déjeuner était commandé ; mais, chemin faisant, la pluie a commencé à tomber, pour ne plus cesser de la journée.

Après le déjeuner, nous avons traversé la Meuse à Eysden et, après une courte visite au Château de M. le comte de Geloes, où sont les ossements et autres objets retirés du Henkeput, nous nous sommes rendus, profitant d'une éclaircie, vers les bois de Sainte-Gertrude.

Arrivés, par une pente assez raide, au sommet du plateau boisé, nous nous sommes trouvés en présence de l'orifice béant du Henkeput, d'où émergeait, grâce à l'obligeance de M. le comte de Geloes, une échelle de fer.

La plupart des membres s'étant engouffrés dans le souterrain, j'ai montré que le Henkeput est un puits de 4 mètres de profondeur, terminé à sa partie inférieure par une cave irrégulière de 8 mètres de haut.

Le puits et la cave sont creusés dans la craie blanche à silex noir bleuâtre, identifié par nous à la craie de Spiennes.

La cave n'a pas de sortie latérale, et mon avis est qu'elle a été creusée aux époques préhistoriques, ou tout au moins à une période très ancienne, pour l'extraction du silex propre à la fabrication d'armes et d'outils en silex.

Lors du déblaiement du souterrain, effectué l'année passée, on a rencontré une énorme masse de limon, de gravier et de craie à l'état pulvérulent, sauf quelques blocs tombés de la voûte, et à laquelle étaient mélangés d'assez nombreux ossements d'hommes et d'animaux.

L'un des faits les plus intéressants constatés lors du déblaiement, a

été la trouvaille, au fond du souterrain, sous les éboulis, d'un tas de silex régulièrement disposés, qui avaient été extraits des parois, mais qui, pour une cause quelconque, n'avaient pas été montés à la surface.

Quant au puits et à l'excavation, ils ont dû être creusés à coups de pic pointu, en silex probablement, et non au ciseau comme cela se voit ailleurs.

Les traces des coups de pics se voient encore très bien sur les parois du puits, mais elles ont disparu plus bas par l'altération plus ou moins profonde des parois du souterrain.

A mon avis, le Henkeput a donc servi à l'extraction, par l'homme préhistorique, d'un silex éminemment propre à la fabrication d'armes et d'outils, et les matériaux qui en ont été tirés ont été transportés et taillés, les uns à une vingtaine de mètres plus bas, sur le flanc excavé de la colline, les autres à environ 600 mètres, dans une sorte de cirque elliptique, situé dans le bois et connu sous le nom de « grand atelier».

Après avoir visité l'intéressant entassement des déchets de taille provenant des silex extraits du Henkeput, nous avons été reconnaître l'emplacement du grand atelier, aujourd'hui envahi par la végétation et dont on ne peut plus embrasser la vue d'un coup d'œil.

En pénétrant avec difficulté au travers du taillis serré, j'ai fait voir l'énorme accumulation des matériaux de taille amassés : matériaux constitués en majeure partie de blocs, de débris, d'éclats et d'ébauches d'armes en silex de la craie grossière du Henkeput, mélangés à des silex provenant de niveaux géologiques différents et à des blocs roulés de quartzite, de poudingue et de grès des terrains primaires, existant actuellement à l'état de galets dans les alluvions quaternaires de la Meuse.

L'opinion que j'ai émise consiste à dire que tous les matériaux se trouvant dans le « grand atelier » y ont été apportés de l'extérieur et en partie du Henkeput. Mais, ici, M. M. de Puydt a discuté ma thèse en faisant voir que le sous-sol de l'atelier est également constitué par la craie grossière à silex, d'où notre confrère conclut que le creux de l'atelier est une preuve que cet emplacement a lui-même servi à exploiter sur place les silex, sans qu'il fût besoin d'un transport assez lointain.

J'ai alors fait remarquer que l'amas de matériaux destinés à la taille ne repose pas directement sur le sous-sol crayeux, mais bien sur une couche de terre végétale, sans mélange de craie, qui le sépare nettement de la craie sous-jacente et indique un apport sensiblement plus récent des matériaux dans le cirque, apport qui est du reste prouvé par la nature différente de ces matériaux.

Pour ce qui me concerne, je crois que le cirque servant d'emplacement au grand atelier est une dépression naturelle, comme il en existe souvent sur les plateaux et sur les versants de nos plateaux crétacés et, quand on songe que la masse de silex qui s'y trouve peut être évaluée à 250 mètres cubes, on voit clairement qu'il est impossible que ces 250 mètres cubes de silex soient sortis d'un cirque ovale de 54 mètres de longueur sur une profondeur maximum de deux mètres.

Chacun sait en effet que le silex se rencontre en bancs espacés dans la craie et qu'il faudrait, pour recueillir 250 mètres cubes de silex, abattre au moins 1000 à 1200 mètres cubes de craie.

En admettant même que les 250 mètres cubes de silex aient été extraits sur place, il faudrait donc encore montrer dans le cirque, ou à proximité, l'amas des 1000 mètres cubes de craie dont ils proviennent.

L'aspect physique autour de l'atelier n'a pas subi de changements depuis l'établissement de l'atelier, puisque l'on rencontre par places des quantités de déchets de la taille, tous patinés, se détachant en blanc sur le sol; c'est l'opinion de M. de Puydt lui-même. Que sont donc devenus alors les 1000 ou 1200 mètres cubes de craie qui ont dû former le déchet de l'exploitation, si celle-ci a eu lieu sur place?

Pas un fragment de craie n'est cependant visible.

Nous voyons donc, à Ryckholt, l'équivalent de l'atelier de taille de Spiennes, où les silex, extraits des puits par l'homme préhistorique, étaient transportés sur le champ dit « aux cailloux » pour y être taillés. Personne n'a jamais considéré les amas de débris, les milliers d'éclats qui jonchent le champ de Spiennes, comme provenant de l'exploitation sur place du silex.

L'exploration du grand atelier terminée, les excursionnistes se sont mis en route pour rentrer à Maestricht.

Ce retour s'est fait sous une pluie battante; toutefois, après le dîner, la plupart des personnes présentes à la course se sont réunies en séance et j'ai donné un compte-rendu sommaire des faits observés dans la journée, en appuyant sur la constatation déjà ancienne que j'avais faite, de la présence d'espèces purement sénoniennes dans le Calcaire de Kunraed.

Ensuite j'ai entamé, pour les membres de la Société d'Anthropologie, l'exposé détaillé de mes vues et des conclusions qu'on peut en tirer au sujet de l'histoire et de l'anthropologie.

J'ai déduit, en effet, de mes observations, qu'il est vraisemblable que l'exploitation du silex au Henkeput, ainsi que les ateliers de taille, ne remontent pas à une très haute antiquité et peuvent dater du commencement de la période historique dans nos régions.

En m'appuyant sur beaucoup d'auteurs sérieux, d'après lesquels le camp romain d'Atuatuca aurait été établi sur l'emplacement du hameau de Hontem, j'en arrive à penser que la défaite des légions des généraux romains Sabinus et Cotta a eu lieu dans la vallée de Sainte-Gertrude et que les ateliers de taille de silex ont pu servir aux Éburons, qui s'y procurèrent les nombreuses armes nécessaires à la réussite du coup de main qu'ils tentèrent et dont ils sortirent vainqueurs.

Après cet exposé, M. de Munck a bien voulu nous parler de ses trouvailles de silex taillés, effectuées dans la région de Maestricht et dans la Campine limbourgeoise.

Parmi ces silex il en est évidemment de plusieurs provenances géologiques, et notre confrère renouvelle le vœu qu'il a émis, de voir les géologues aborder l'étude détaillée des silex de manière à pouvoir découvrir avec sécurité leur lieu d'origine, afin que l'on puisse avoir des notions sur les mouvements des populations préhistoriques, sur la nature et l'extension de leur commerce, etc.

La séance a été levée à minuit.

Troisième Journée. — *Lundi 19 septembre.*

Aucune décision définitive n'ayant été prise la veille pour le lundi, à cause des craintes de mauvais temps, il y a eu, à l'heure à laquelle le départ aurait dû s'effectuer, quelques incertitudes et un peu d'hésitation. La pluie ayant cessé, la grande majorité des membres présents résolut de faire l'excursion à Kunraed et Heerlen ; mais comme l'heure de prendre le train était passée, force fut de chercher un autre mode de locomotion.

Il fut bientôt décidé que la course se ferait en voiture.

Malheureusement, les apprêts durèrent assez longtemps et l'on se mit en route fort tard.

Pour rattraper le temps perdu, il fallut se résoudre à supprimer quelques unes des parties du programme, pour se borner au véritable but du voyage, qui consistait dans l'étude du Calcaire de Kunraed, au point typique où il est superbement observable.

En une première traite, les voitures firent le trajet de Maestricht à Fauquemont, puis, après quelques minutes de repos dans cette charmante localité, l'on se dirigea sur Heerlen.

Le long de la route, vers les sommets, j'ai fait remarquer, dans les

tranchées, des coupes de sable tongrien, puis, au-dessus, du sable glauconifère, rougi et très altéré, représentant le Bolderien.

Enfin, peu après, nous sommes arrivés en vue de la carrière de Kunraed.

Nous avons alors quitté les voitures pour aller visiter l'exploitation qui fournit le type de notre Calcaire de Kunraed.

La carrière montre une coupe d'environ 25 mètres de hauteur, constituée comme suit :

Sous une couche de limon quaternaire, on rencontre d'abord de 2 à 3 mètres d'une craie marneuse à structure grossière, friable, de couleur gris terne, renfermant dans sa partie supérieure beaucoup de Bryozoaires et d'autres fossiles roulés, accompagnés de galets d'anthracite. Dans cette première masse, se trouvent deux bancs durs très fossilifères, mais où les fossiles sont presque tous à l'état de moules et d'empreintes.

A 3 mètres plus bas, se trouve un nouveau banc dur d'une couleur brun foncé, coloré par l'oxyde ferrique, et qui est presqu'exclusivement constitué par une accumulation de Lamellibranches, parmi lesquels on remarque : *Nucula ovata*, *Cyprina Bosquetiana*, *Ostrea vesicularis* var. *minor*, *Baculites Faujasi*, comme particulièrement abondants.

Un banc dur semblable se rencontre encore à une dizaine de mètres plus bas.

Le reste de la roche, entre les bancs durs, consiste en bancs stratifiés de $0^m,25$ à $0^m,75$ d'épaisseur, d'un calcaire très dur, de couleur gris jaunâtre, alternant avec des couches marneuses friables, parfois argileuses, de $0^m,30$ à $0^m,80$ d'épaisseur.

Le calcaire est quelquefois exploité comme pierre à batir, mais on l'utilise principalement pour la fabrication de la chaux hydraulique.

Vers le bas, les bancs durs sont plus compacts et plus puissants que vers le haut ; ils renferment quelques rognons isolés de silex gris noirâtre, épars.

La plus grande partie de la faune du Calcaire de Kunraed se trouve localisée dans les bancs durs ; au sommet, elle est répartie dans toute la masse.

Depuis 35 ans que je recueille la faune du Calcaire de Kunraed, j'ai réuni la collection la plus complète qu'il soit possible de trouver dans ce niveau.

Je profiterai donc de l'occasion de notre visite au gîte typique pour donner ci-après la liste complète des espèces recueillies.

Pour bien faire ressortir le synchronisme du *Calcaire de Kunraed* avec *la craie phosphatée de Ciply*, j'ai placé des astérisques en regard du nom des espèces communes aux deux dépôts.

LISTE GÉNÉRALE DES FOSSILES DU CALCAIRE DE KUNRAED.

Reptiles.

* *Mosasaurus Camperi*, H.-V. Meyer (vertèbres et dents).
* — *gracilis*, Owen.
* *Dinosaurien*, sp.
? *Chelonia Hoffmanni*. Gray (pièces vertébrales costales et marginales).

Poissons.

*	*Enchodus Lewisiensis*	Mant. sp. (dents).	
*	— *Faujasi*	Ag.	—
	Acrodus rugosus	—	—
*	*Otodus latus*	—	—
*	— *appendiculatus*	—	—
*	*Lamma acuminata*	—	—
*	— *Bronni*	—	—
*	*Corax pristodontus*	—	—
*	— *heterodon*	—	—
*	*Oxyrhina angustidens*	Reuss	—
	Galeocerdo denticulata	—	—
	Pycnodus subclavatus	—	—
	Asteracanthus? sp.		

Crustacés.

* *Homarus Bredai*, Bosq. sp. *(Oncopareira)*.
— *Bosqueti*, — —
Nephrops sulcirostris, Pels.
Ischnodactylus inaequidens, Pels.
Nymphacops Sendenhorstensis, Schluter.
* *Bairdia subdeltoidea*, Munst. sp.
Cytherella ovata, Rœmer.

Cirrhipèdes.

Mitella valida, Steenstr.
* *Scalpellum maximum* (var. *pygmaeum*) Bosq.
— — — —

Céphalopodes.

* *Belemnitella mucronata*, v. Schloth, sp.
* *Nautilus Heberti*, Binkh. (d'après Cornet et Briart).
— *depressus*, —
— *laevigatus*, d'Orb.
— *simplex*, Sow.
* — *Dekayi*, Mert.
— species
* *Baculites Faujasi*, Lmk.
* — *anceps*, —
— *carinatus*, Binkh.
— *rotundus?* Reuss.
Hamites rotundus, Defr.
* — *cylindraceus*, —
Ammonites colligatus, Binkh.
— *Decheni*, —
— *exilis* —
— *pungens* —
— *per amplus*. ?
Scaphites constrictus, d'Orb.

Gastropodes.

Turritella quinquecincta, Goldf.
— *conferta*, Binckh.
— *Falcoburgensis* —
— *quadricincta* —
Natica Royana, d'Orb.
— *ampla*, Binckh.
— *spisilabrum* —
Turbo Strombecki —
— *filogranus* —
— *cariniferus* —
Xenophora onusta? Nils.
Alaria nuda, Binkh, sp.
— *papillionacea*, Goldf. sp.
— *Binkhorsti*, Ubaghs.
Fulguraria deperdita, Stol. et Bosq.
Voluta? monodonta, Binkh.
Volutilithes corrugata, Binkh, sp.

Pyrrula fusiformis, Binkh, sp.
— *parvula*, —
— *planissima*, —
— *(Rapa) nodifera*, —
— — *filamentosa*, Binkh, sp.
Solarium cordatum, —
Emarginula Mulleriana, Bosq.
Cypraea Deshayesi, Binkh.
Fusus lemniscatus, —
— *squamosus*, —
— *formosus*, —
— *glaberinus*, —
Solarium Kunradense, —
Vermetus anguis, d'Orb.
Siphonaria antiqua, Binkh.
* *Pharetrium fragile*, Kön. *(Dentalium Mosæ*, Bronn.)

Pélécypodes.

* *Ostrea vesicularis*, Lamk. var. *minor*. Bosq.
* — *conica*, Goldf.
* — *diluviana*, Parkins.
* — *lateralis*, Nils.
* — *hippopodium*, Nils.
* — *decussata*, Goldf, sp.
* — *auricularis*. —
* — *haliotoïdea*, Sow.
* — *sulcata*, Blumemb.
* — *larva*, Lmk.
* — *cornu arietis*, Goldf, sp.
Spondylus lineatus, —
* — *subplicatus*, d'Orb.
* *Lima semisulcata*, Nils.
* — *elongata*, Sow.
* — *rectangularis*, d'Arch.
— *pseudo-cardium*, Reuss.
— *aspera?* Mantell.
* *Vola quadricostata*, Sow, sp.
* — *striato-costata*, Goldf, sp.
* *Pecten lœvis*, Nils.
* — *Nilssoni*, Sow.

* *Pecten divaricatus*, Reuss.
* — *Faujasi*. (d'après Cornet et Briart).
* — *membranaceus*, Nils.
* — *pulchellus*, —
Perna triptera. Goldf, sp.
— species
Pinna quadrangularis, Goldf.
— *decussata*, —
Goniomya designata, —
Anatina arcuata, Forb.
Poromya ? aequivalvis, Forb.
Panopœa Jugleri, Roem.
Cardium alternatum, d'Orb.
— *tubuliferum*, Goldf.
— *alutaceum ?* v. Munst.
— *propinqum*, Munst.
Venus subplana, d'Orb.
— species.
* *Nucula ovata*, Nils.
Nucula tenera, Mull.
* *Crassatella Bosquetiana*, d'Orb.
Dozyia lenticularis, Goldf, sp.
* *Arca rhombea*, Nils.
— *subglabra*, d'Orb.
— *exaltata*. Nils.
* *Cyprina Bosquetiana*, d'Orb.
Mytilus lineatus ? —
* *Modiola nuda*, de Ryck, sp.
— *flagellifera*, Forb. var. *angusta*, Bosq.
* — *Cypliana*, de Ryckh.
— *concentrica*. V. Munst.
Lithodomus contortus, d'Orb.
Modiola spatulata, Forb. (Mod. subaequalis, Reus.)
Pholadomya Esmarki, Pusch. (rare).
— *decussata*. Mantell.
Arca exaltata, Nils.
— *subglabra*, d'Orb.
— *rhombea*, Nils.
— *species*.
Opis species (rare).
* *Trigonia limbata*, d'Orb.

Chama ? Munsteri. Bosq. (*Exogyra Munsteri*, Hag.)
* *Avicula cœrulescens*, Nils.
— *anomala ?* Sow, sp.
* *Gastrochœnea amphisbœna*, Goldf, sp.
Fistulana ? aspergilloïdes, Forb.
* *Anomia* species.
Stylolites. de Bey.

Brachiopodes.

* *Terebratula Sowerbyi*, V. Hag.
— *prælonga*, Sow.
* — *depressa*, Lmk.
* — *rhomboïdalis*, Nils.
* — *Fittoni*, Hag.
Terebratulina costata, Bosq.
* — *striatula*, Walh.
* — *echinulata*, d'Orb. (gr^de^ var. de *striatula*).
* *Terebratella plicata.* Bosq. *(Trigonosemus)* (d'après Cornet et Briart).
* — *pectiniformis*, v. Schloth. sp. —
* *Rhynchonella alata*, Nils.
* — *compressa*, Lmk.
* — species.
Magas spathulatus. Walh. var. *minor.*
* *Argiope Davidsoni*, Bosq. (d'après Cornet et Briart).
* *Thecidium papillatum*, Davids.
* *Crania Ignabergensis*, Retz.
* *Requienia? Ciplyana*, de Ryck.

Échinides.

Hemipneustes striato-radiatus, Lesk. sp.
* *Cardiaster ananchytis* d'Orb.
— *minor ?* Cotteau.
* *Micraster cor-anguinum*, Ag.
* *Catopygus fenestratus.* — (rare).
* *Cassidulus lapis-cancri*, Lmk. (rare).
Faujasia (Pygurus) Faujasi, Desmoul. sp. (rare).
Cyphosoma spathuliferum, Forb. (rare).
Phymosoma meandrinum nov. sp. Schluter. (rare).
* *Micraster glyphus*, ? —

* *Cidaris Faujasi* Desor, (radioles).
* — *Hardouini* — —
* — *subvesiculosa*, d'Orb.
— *lingualis*, Desor.
— *pistillum*, Quenst.

Crinoïdes.

* *Bourguetticrinus ellipticus*, Mill.

Astérides.

* *Pentagonaster quinqueloba*, Goldf. sp.

Anthozoaires.

Diploctenium pluma, Goldf.
Parasmilia Faujasi, Edw. et Haim.
Moltkea Isis, Steenstr.

Spongiaires.

Achilleum fungiforme, Goldf.
Siphonia excavata? — sp.
Cupulospongia subpezira, d'Orb.

Annélides.

* *Serpula gordialis*, v. Schloth.
— *subtorquata*, —
*? — *sexcarinata*, Goldf. sp. (*Dentalium* in Goldf.)
* — *lophioda*, — —
* *Ditrupa? Ciplyana*, De Ryckh.

Foraminifères.

* *Nodosaria Zippei*, Reuss.
Dentalina subcommunis, d'Orb.
* *Glandulina cylindracea*, Reuss.
* *Marginulina ensis* —
* *Frondicularia strigillata* —
* *Cristellaria rotulata*, d'Orb.
— *navicula* —
* *Rotalia Kahlembergensis*, d'Orb.
— *nitida*, Reuss.

* *Lituola nautiloïdea var. aquensis*, Beis.
* *Bulimina variabilis*, d'Orb.
* *Polymorphina lacryma*, Reuss.
Textularia anceps —
* *Textularia conulus.* —

Végétaux.

Cuninghamites Ubaghsi, De Bey, nov. spec.
Chondrites Riemsdyki, Miq.
Thalassocharis Bosqueti, De Bey.
Debeya serrata. Miq.
Araucarites Miqueli, De Bey.
Sequoïa cryptomeroïdes, De Bey.
Pteridoleimma species
Phyllites Kunraediensis, De Bey.
— *lævigatus* Miq.
Anthracite.

Bryozoaires (1).

Reptomulticavea theloidea. v. Hag. sp.
* *Sparsicavea dichotoma*, Goldf. sp.
— *undulata*, v. Hag.
* *Heteropora tenera*, v. Hag.
— *crassa*, —
* *Retecava clathrata*, Goldf. sp.
* *Zonopora pseudo-torquata*, v. Hag. sp.
Radiocavea diadema, v. Hag. sp.
Filicrisina verticillata, d'Orb.
* *Crisina lichenoïdes*, Goldf. sp.
Idmonea divaricata, Ubaghs.
— *macilenta*, v. Hag.
Stellocavea Francqana, d'Orb.
Spirauclausa spiralis, Goldf. sp.
Enthalophora madreporacea, v. Hag. sp.
Osculipora repens, —
* *Eschara cyclostoma*, Gold.
* — *stigmatophora*, Goldf.
* — *sexangularis*, —
* — *Lamarcki*, v. Hag.

(1) Les Bryozoaires marqués d'un astérisque se retrouvent dans le Poudingue de la Malogne.

Escharifora Mulleri, v. Hag. sp.
* — *Jussieui*, —
* — *filograna*, Goldf. sp.
— *faveolata*, v. Hag. sp.
Stichopora clypeata, —
* *Lunulites Goldfussi*, —

Dans cette liste de 243 espèces, nous avons donc reconnu jusqu'ici 94 espèces communes au Calcaire de Kunraed et à la craie phosphatée de Ciply, et il n'est pas douteux que ce nombre s'augmentera encore lorsqu'on aura étudié de plus près les Bryozoaires, les Foraminifères et les Spongiaires de la craie phosphatée.

Après notre visite, les ouvriers de la carrière nous ont offert une collection assez complète des principaux fossiles du gisement. Les amateurs ont pu faire ainsi une bonne récolte.

De Kunraed, nous nous sommes immédiatement rendus à Heerlen pour le dîner.

Au dessert, j'ai profité de notre réunion pour proposer longue vie et prospérité aux trois jeunes sociétés qui font preuve d'une si grande activité scientifique et qui avaient des représentants parmi nous, puis nous nous sommes rendus à l'Hôtel de Ville de Heerlen, où le secrétaire communal, M. Kaufman, a eu la complaisance de nous montrer la collection d'antiquités romaines trouvées sur le territoire de la commune et d'où M. J. Russel a pu conclure que cet emplacement pourrait être celui de *Coriovallum*.

Après avoir félicité M. Kaufman des soins qu'il prend pour la conservation d'objets aussi précieux pour l'art ancien et pour l'histoire, nous avons repris la route de Fauquemont et nous sommes arrivés à la gare, d'où, après l'échange de bonnes poignées de main, le train a emporté les excursionnistes vers leurs destinations respectives.

BESCHAFFENHEIT UND MÄCHTIGKEIT DER LETTENKOHLENSTUFE BEI GÖTTINGEN.

Von

Otto Lang (1).

Die untere Abtheilung des Keupers, die sogen. Lettenkohlenstufe, war bisher in der Umgebung Göttingens noch sehr wenig erschlossen, und galt ihre Mächtigkeit derjenigen des mittleren oder « bunten » Keupers gegenüber für sehr gering ; fand man doch an einzelnen Stellen diese Stufe von in Folge der Verwitterung thoniger oder lehmiger Ausbildung, mit dem nur wenige Centimeter mächtigen Lettenkohlenflötze in ihrer Mitte, bei einer Mächtigkeit von nur wenigen Metern dem Muschelkalke aufgelagert. Dass diese Stufe nun, deren Entwicklung ja allerdings, schon den Erfahrungen in andern Gegenden nach zu urtheilen, örtlich rasch zu wechseln pflegt, in der Göttinger Gegend stellenweise eine über Erwarten grosse Mächtigkeit besitzt, sollen die nachstehend angeführten Profile lehren, welche die Stufe im Anschluss an den mittlern Keuper zeigen ; bei dem Mangel von Petrefacten in den beobachteten Schichten, sowie von irgend einer durch ihre Mineralführung, abgesehen von der Kohlenschicht selbst, leitenden, etwa der Bleiglanzbank im untern bunten Keuper Frankens entsprechenden Schicht, bleibt die Abgrenzung der Stufe, wie ja meist auch anderwärts, ganz unsicher und willkürlich ; ihre Grenze gegen den liegenden Muschelkalk ist in den angeführten Vorkommen gar nicht erschlossen und wahrscheinlich noch sehr fern ; bei ihrer Abgrenzung vom « bunten » Keuper liess ich mich von dem Erfahrungssatze leiten, dass letzterer hier zu Lande keine « Plattenkalke » und in seiner untern Hälfte

(1) Le Résumé en français de cette communication se trouve inséré dans le Procès-Verbal de la séance du 18 décembre 1887.

auch keine Sandsteine zu führen pflegt, und wies also diese der Lettenkohlenstufe zu. Als dem « Grenzdolomit » anderer Orte entsprechende Bildung darf man wohl die in nachstehend angeführten Profilen genannten dolomitischen Kalksteine und Steinmergel ansehen, deren Plattenbildung in ungewöhnlicher Weise hervorgehoben wird durch den Schichten fest verwachsene dunkle, lettige Schichtenbeläge.

Das eine der folgenden Profile (II, vom östlichen Fusse des Westberges bei Harste, am Wege nach Fehrlingsen) verräth, obwohl selbst nur fragmentär, doch schon eine ungewöhnlich grosse Mächtigkeit der Lettenkohlenstufe, da das Schichtensystem über der Kohlenschicht 10 Meter Höhe erreicht; von grösserer Bedeutung jedoch ist Profil I, vom Pfingstanger bei Harste, 1,5 km. von erstgenanntem Aufschlusse entfernt, welches die Stufe im unmittelbaren Anschlusse an « bunten » oder mittlern Keuper aufweist; es ist das ein Bohrprofil ; die Schichten wurden dabei wahrscheinlich wagerecht liegend angetroffen; diese Annahme gründet sich nicht allein auf aus der geognostischen Oberflächen-Untersuchung gezogene Schlüsse, sondern noch vielmehr auf bei der Bohrung selbst gemachte Erfahrungen, deren Werth allerdings nur mit der angewandten Bohrmethode Vertraute zu schätzen in der Lage sein werden. Gebohrt wurde nämlich mit Fabian'schem Freifallstücke und steifem Gestänge ; ein wohlerfahrner Bohrmeister kann da beim Wechsel von harten und weichen Schichten fühlen, ob letztere horizontal liegen oder nicht ; der eine Bohrmeister nun war mit vieljähriger Erfahrung ausgerüstet und erklärte, hier andauernd mit horizontalen Schichten zu thun zu haben ; der andere Bohrmeister, welcher mit jenem schichtweise wechselte, war ein Neuling, und von einem solchen wäre bei geneigter Schichtstellung zu erwarten gewesen, dass er das Loch oft schräg abbohrte, zumal bis zu 220 m Tiefe ohne Führung des Gestänges (durch Leitkörbe). gebohrt wurde ; bei dieser Tiefe wurde allerdings einmal schräg gebohrt, aber nachweislich lag der Grund daran, dass am Meissel eine Ecke abgebrochen war.

Die gefundene erstaunliche Mächtigkeit der Lettenkohlenstufe lässt sich also nicht auf eine starke Schichtenneigung zurückführen und auch ein Erklärungsversuch mit Zuhilfenahme von Faltung oder Verwerfung wäre hier mindestens sehr erkünstelt ; demselben würde auch entgegenstehen, dass die Bohrarbeiten und die während derselben angestellten Beobachtungen nicht erkennen liessen, dass das Bohrloch einen andern Wasserzufluss gehabt oder erhalten hätte als wie aus der, der Oberfläche nahen, alluvialen oder diluvialen Geschiebeschicht.

I

Pfingstanger bei Harste

	Mächtigkeit der Schicht. m.
Alluvium und Diluvium: grauer, thoniger Wiesenmergel, in welchem sich von 4 m. Tiefe an kleine Geschiebe, vorzüglich von Muschelkalkstein, einstellen, deren Zahl und zugleich Grösse nach der Tiefe zu zunimnt; so findet ein allmählicher Uebergang statt in ein das Liegende bildendes, etwa 0,2 m. mächtiges, wasserführendes Geschiebelager, welches vorwaltend von Muschelkalk-Schotter, untergeordnet von Buntsandsteinstücken und Brocken aus anderen Abtheilungen und Stufen gebildet ist.	$8^{m},75$
Bunter Keuper: rothe und graue Mergel erst wechsellagernd, grauer Mergel im Liegenden (4 m.) herrschend. .	9,33
Lettenkohlenstufe:	
Gelblicher sandiger Kalkstein. .	0,60
Grauer bis schwarzer, schiefriger Mergel, mit einer 0,15 m. mächtigen festeren Zwischenschicht.	4,70
Schwarzer (kohliger), mergeliger Kalkstein.	0,24
Milde dunkle Mergel. . . .	0,70
Grauer, kryptomerer, mergeliger und dolomitischer (aber eisenarmer) Kalkstein; den Schicht-oder Plattenflächen ist ein dunkler bis schwarzer Lettenbelag fest verwachsen. — Nach mikroskop. Befunde ist das Gestein ein durch wolkig vertheilte oder zwischengeklemmte thonige Substanz getrübtes Haufwerk kleiner bis kleinster (0,0003-0,003 mm.) Carbonatkörnchen; gröbere Bruchstücke anderer Mineralien sind nicht gerade kärglich eingestreut	0,15
Schwarzer, kohliger Mergel (die als Mergel, hier wie im Uebrigen, bezeichneten Gesteine entwickeln gepulvert in verdünnter kalter Salzsäure Gasblasen).	0,65

II

Westberg bei Harste

	Mächtigkeit der Schicht. m.
Bunter Keuper: Bunte Mergel. Darunter sind auf mehrere Meter hin die Schichten nicht aufgeschlossen. (« Verdeckt »).	
Lettenkohlenstufe:	
Graugelber mergeliger Kalkstein in dünnen Schichten und Platten; den Schichtflächen ist eine dunkle Lettenlage fest verwachsen.	$0^{m},60$
Graue bis gelbe Schieferthone .	1,00
Gelber, sandiger Kalkstein . .	0,20
(« Verdeckt, verschüttet ») . .	1,00
Sandiger Kalkstein, nach mikroskopischem Befunde unbestimmbare Reste von Organismen (anscheinend Crustaceen) enthaltend	0,10
Dünnere Schichten ähnlichen Plattenkalkes	0,15
Bunte, meist fahlgelbe, oben rothe, schiefrige Mergel . .	1,50

Grauer Mergel, etwas sandig. .	0m,70
Schwarzer fester Kohlenmergel. (Die Tenacitätsangaben beziehen sich auf die Erfahrungen beim Bohren ; auch die festen Mergel und merg. Kalksteine zerfallen leicht bei Schleifversuchen).	0,60
Schwarzer milder Mergel.	0,70
Schwarzer, fester, dolomitischer und mergeliger Plattenkalk, eisenoxydulhaltig.	0,15
Grauer, milder Mergel . . .	3.50
Dunkler, kohliger, festerer Mergel	1,50
Schwarzer Plattenkalk, fest und hart, von muscheligem Bruche, mit Säuren nicht brausend .	0,25
Schwarzer milder kohliger Mergel	0,40
Kohle, lettig	0,30
Grauer Mergel	1,30
Grauer, härterer schiefriger Mergel, mit etwas rothbraunem wechsellagernd	3,10
Sand mit etwas Grand	0,63
Grauer, weicher, z. Th. festerer Mergel	2,70
Rothe und bläulichgraue weiche Mergel wechsellagernd ; rothe Färbung herrscht vor . . .	3,60
Grauer härterer schiefriger Mergel mit einer zwischengelagerten, nur 5-7 cm. mächt. Schicht hellen harten (quarzitischen ?) Gesteins.	0,64
Rothe und graue zähe Mergel wechsellagernd ; von 51 m. Tiefe (unter der Oberfl.) an mengt sich ihnen Gips, z. Th. als Gipsspath, bei, in den oberen Teufen noch spärlich, abwärts an Menge rasch zunehmend ; bei 81 m. Tiefe waren Salzkörnchen dem Gipse eingewachsen ; von gleicher Tiefe ab tritt an Stelle des Mergels grauer und braunrother Thon	146,25
Bunte, rothe und graue Thone und Mergel von mancherlei Farbentönen, alle Gips und Salz, einzelne auch Schwefelkies führend, wechsellagern in Schichten von verschiedener Mächtigkeit und Zähigkeit. .	44,89
Hellgrauer feinkörniger Sandstein	1,57
Dunkelgraue, meist weiche und bindige Salzmergel (Mergel mit Gips und Salz) wechsel-	
Gelber, dünnplattiger Sandstein, nach mikroskop. Bef. aus 0,05 mm. grossen Quarzsplittern, etwas Brauneisen und sehr reichlichem isotropem, farblosem Bindemittel bestehend. .	0m,50
Röthlicher Lehm	0,30
Ockerig beschlagener sandiger, sehr fester Kalkstein. . . .	0,05
Hellgrauer dünnschichtiger Mergel	2,50
Hellgrauer, dünnschichtiger Sandstein	0,15
Kalkstein	0.08
Graue bis gelbe Schieferthone .	2,00
Lettenkohle	0,08
Graue Schiefermergel.	
(« Nicht weiter aufgeschlossen ! »)	

lagern in Schichten von wenigen Centimetern bis über *ein* Meter Mächtigkeit mit Gips -. resp. harten Anhydrit-Schichten 15,78
(« Nicht weiter aufgeschlossen ! »)

Vorstehendes Profil I ergiebt also, obwohl die liegende Grenze nicht erreicht und, wie wir unten sehen werden, wahrscheinlich noch sehr weit entfernt war, schon eine Mächtigkeit von 235,5 m. für die durchstossenen Schichten der Lettenkohlenstufe.

Des Weiteren erscheint aber der petrographische Bestand dieser Schichten und ihre Mineralführung der Beachtung werth. Die rothen und grauen Mergel, welche im Liegenden des Kohlenflötzes erbohrt wurden, gleichen nämlich oft denjenigen des « bunten Keupers » und zwar so sehr, dass eine Unterscheidung derselben nach Bohrproben unmöglich wird; für die tieferen Schichten aber beruht das Auffällige und an « bunten » Keuper Mahnende in der *Gips-und Salzführung*; eine solche (1) wird ja bekanntlich nicht für die Lettenkohlenstufe, sondern nur für die « bunten » Keupermergel als kennzeichnend angenommen. Auf rein petrographischer Grundlage wäre also die, bei dem Fehlen leitender Petrefacten nicht controlirbare Annahme wohl statthaft gewesen, dass hier mittlerer Keuper vorliege, wenn nicht die Schichtenfolge darüber Aufklärung böte. Hieraus darf man wohl weiter schliessen, dass an Orten. wo jene dies nicht thut, leicht unrichtige Bestimmungen der Altersstufe getroffen und Lettenkohlenschichten dem mittlern Keuper zugerechnet werden können (2).

(1) Abgesehen von geringfügigen, auf Verwitterung von Kiesen zurückführbaren Gipsvorkommen, sowie von den Grenzschichten zum mittlern Keuper Thüringens.

(2) Das *Trügerische* einer geognostischen *Altersbestimmung nach dem Gesteinshabitus* lehrt aus Göttinger Gegend recht deutlich noch ein anderer Fall. Die *tertiären Sande* sind ihrer meist lichten, weissen oder fahlgelben bis ockerigen Färbung wegen im Allgemeinen recht gut von den erst in der Jetztzeit durch Desaggregation von Buntsandsteinschichten enstandenen zu unterscheiden, bei welchen rothe oder trübe Farbentöne vorwalten. An der Bramburg am Solling, welche bis vor Kurzem als nördlichste Basalt-Kuppe (nicht Basalt-Vorkommen) Deutschlands galt, findet man in einem verlassenen Steinbruche an der Nordseite unter dem Basalte, dessen Unterfläche hier um etwa 70 m. höher liegt als auf der Südseite, zweifellos tertiäre, gelbliche Sande in einem wohl gegliederten, aber nur einige Meter mächtigen Schichtensysteme; von da abwärts am Nordost-, Ost-und Südost-Abhange bis nahe zum Waldsaume hin, also bis in 30-50 m. tiefere Niveaus, lässt sich ganz ähnlicher Sand im Waldboden erkennen und tritt derselbe noch recht grell in einem breiten « Durchhau » hervor, welcher einen Bogen der Chaussée, kurz nach deren Eintritt in den Wald,

Dies scheint auch mehrorts der Fall gewesen zu sein ; man wird aber fernerhin nicht einzig auf die Gipsführung hin ähnliche Schichten dem mittlern Keuper zuweisen dürfen.

Die Salzführung verdient noch eingehendere Betrachtung. Dass das Schichtensystem salzhaltig sei, verriethen mehrere, in eine etwa 700 m. vom Bohrloche entfernt gelegene und gegen 2 km. lange Reihe von Süd nach Nord geordnete, schwach salzhaltige Quellen ; da nun den Literatur-Angaben über ähnliche Vorkommen zu Folge die Heimath dieses Salzes im « bunten » Keuper zu suchen und letzterer am Bohrpunkte nahe der Oberfläche zu vermuthen war, so wurde die Bohrung unternommen ; aber siehe da ! der bunte Keuper wurde durchstossen, ohne dass man von Salz oder Gips auch nur Spuren fand. Gegen Erwarten stellten sich aber letztere im Liegenden des Lettenkohlenflötzes ein ; von 50,5 m. Tiefe u. d. Oberfläche an wurde Gips und von 191 m. an wurde Salz ein constanter Gemengtheil der Mer-

als Sehne abschneidet. Von ausserhalb des Waldes bis auf eine kurze Strecke in denselben hinein findet man die festen, meist rothen Sandsteinbänke des mittlern Buntsandsteins, welche daselbst den Berg mantelförmig zu umlagern scheinen.

Die Grenze der fahlgelben Sande war weder nach oben zur Kuppe hin, noch unten gegen den Buntsandstein scharf und deutlich zu erkennen; die Frage nach ihrer Altersstellung erschien aber interessant desshalb, weil, wenn sie tertiär waren, innerhalb ihrer mächtigen Ablagerung wohl Braunkohle zu vermuthen gewesen wäre. Die mikroskop. Untersuchung von Sand aus dem erwähnten Durchhau brachte darüber keine Entscheidung; denn der grosse Reichthum dieses Sandes an kleinen bis kleinsten Quarzsplittern ist weder bei den Sanden des Buntsandsteins gewöhnlich, noch bei den zum Vergleich herangezogenen tertiären Solling-Sanden (v.d.Haje). Eine Entscheidung versprach mir hier nur die Erkenntniss der Lagerungsweise zu liefern ; ich liess desshalb am Südostabhang, an welchem weiter unten, dem Dorfe Lödingsen zu, die Schichtenstellung des Buntsandsteins recht deutlich hervortritt, nahe dem oberen Ende eines Eichen-Bestandes sowie demjenigen des erwähnten Durchhaus, im fahlgelben Sande einen ca 4-5 m. tiefen Schurfschacht abteufen ; derselbe erreichte Buntsandsteinschichten, welche den erwähnten, bei Lödingsen erschlossenen, in ihrer Erscheinung sowohl als auch nach Streichen und Fallen vollkommen glichen; in dem Schurfloche konnte man nun den Verlauf des Verwitterungsprocesses deutlich erkennen ; von der liegendsten Sandsteinbank aus nach oben zu zeigte der Sandstein den Zerfall erst zu Blöcken, dann zu grossen und kleinen Brocken und schliesslich zu losem Sande; war bei jenen nur die Aussenseite ausgebleicht und das Innere noch roth und dunkel, so verlor sich weiter nach oben die ursprüngliche Färbung immer mehr, sodass schliesslich die bei tertiären Sanden gewöhnliche lichte, resp. gelbe Farbe allein herrschte, und die in den schon ganz losen Sanden manchmal noch eingelagerten festen Gesteinsstücke an tertiäre Quarzite erinnerten. — Diese Aehnlichkeit von Verwitterungsrückständen des Buntsandsteins mit tertiären Sanden scheint mir bei neueren geognostischen Studien in jenem Gebiete (Solling) zu einzelnen Irrthümern verleitet zu haben.

gel ; die Menge beider Mineralien im « Salzthone » wuchs dabei nach der Tiefe zu, zwar langsam, jedoch stätig ; der Salzgehalt des dem Bohrloche reichlich entströmenden Wassers wurde aber dann nicht nur quantitativ sondern auch qualitativ ein anderer als derjenige des in dasselbe einströmenden, durch vorerwähnte Salzquellen schwach gesalzenen Wassers der Oberfläche, resp. der genannten, Wasser führenden Geschiebeschicht; denn während dieses keine Spur Kalium und nur wenig Magnesium enthielt, wuchs im Bohrlochwasser der Gehalt an Chlorkalium und Chlormagnesium mit der Tiefe noch mehr als der des Chlornatriums. Alles dies deutet auf ein grösseres, wahrscheinlich auch « Abraumsalze » enthaltendes *Salzlager* in der Tiefe, dessen Erreichung mit dem Bohrer jedoch durch finanzielle Katastrophe verhindert wurde. Da das vermuthete Salzlager aber noch der Lettenkohlenstufe angehören dürfte, also ein Altersverhältniss besitzen wird, wie solches früher für die Lothringischen Vorkommen angenommen wurde, so dürfte die Mächtigkeit der Lettenkohlenstufe an dieser Stelle als eine noch viel grössere zu schätzen sein, als wie sie bisher mit dem Bohrer nachgewiesen ist.

Darauf weisen auch die Verhältnisse des ganz nahe an Göttingen gelegenen Salzlagers von Luisenhall hin, welches bisher dem mittlern Keuper zugerechnet wurde ; eine Kritik der über einen Bohrversuch daselbst (i. Berg-u. Hütt. Zeit. 1870, 33) veröffentlichten Tabelle lässt leicht erkennen, dass auch dieses Salzlager der Lettenkohlenstufe angehört, nur ist es nach jener nicht mehr zu bestimmen, in welcher Tiefe (zwischen 89 und 133 m. u. d. Oberfl.) deren obere Grenze, nach Durchstossung von Lias-, Rhät-und mittlern Keuper-Schichten erreicht wurde ; auch ist eine Mächtigkeitsbestimmung hier dadurch unsicher gemacht, dass die Schichten geneigt liegen und möglicher Weise in der Tiefe einen grössern Fallwinkel gegen den Horizont besitzen als wie an der Oberfläche (ca. 10°); da aber das reine Steinsalz in 455 m. Tiefe u. d. Oberfl. gefunden wurde, dürfte immerhin anzunehmen sein, dass die ganze Lettenkohlenstufe auch hier über dreihundert Meter Mächtigkeit erreiche.

ÉTUDE GÉOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE DES GALERIES D'EAUX ALIMENTAIRES DE LA VILLE DE LIÉGE

PAR

E. Van den Broeck et A. Rutot

Conservateurs au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique.

PLANCHES IX ET X.

Lors des explorations géologiques que l'un de nous a faites, dans ces dernières années, pour le levé de la Carte géologique du Royaume dans la région au Nord-Ouest de Liége, il eut parfois l'occasion de recueillir quelques renseignements isolés sur la coupe géologique fournie par les puits, alignés entre Lantin et Hogoul, qui jalonnent la galerie des eaux alimentaires de la ville de Liége. Ces renseignements, quelque incomplets qu'ils fussent, permettaient cependant d'apprécier de quelle utilité eût été la connaissance des données géologiques fournies par l'établissement de cette galerie de drainage, dont le développement est considérable. Comme il n'existe pas dans les publications administratives, techniques ou scientifiques, de travail d'ensemble exposant ou permettant d'apprécier la constitution géologique détaillée du terrain parcouru par le réseau complet des galeries alimentaires déjà creusées à cette époque, il fallut remettre à plus tard les recherches que nous avions en vue d'effectuer à ce sujet (1).

Or l'occasion de poursuivre ces recherches vient de se présenter, car la mission que le Gouvernement a bien voulu nous confier, en nous chargeant de l'étude géologique et hydrologique des terrains sur

(1) Le seul travail scientifique publié, à notre connaissance, sur le point qui nous occupe, est le beau Rapport préalable présenté en 1856 à la ville de Liége par M. l'Ingénieur Gustave Dumont, rapport qui élaborait le projet dont l'exécution, décrétée peu de temps après, a valu à l'agglomération liégeoise son alimentation actuelle en eau potable.

lesquels doivent s'élever les nouveaux forts de la Meuse, nous a astreints à nous entourer de tous les renseignements possibles afin de mener ce travail à bonne fin.

Nous n'avons pas à nous occuper ici des relations existant entre la galerie des eaux alimentaires de la ville de Liége et les questions d'emplacement, de défense ou d'alimentation des forts ; mais nous pensons qu'il serait regrettable de laisser enfouies dans des documents administratifs les intéressantes coupes de terrains qu'il nous a été possible de dresser et qui fournissent à la constitution géologique et à l'hydrologie de la région considérée un apport précieux, qu'il convient de mettre en lumière.

Pour être à même d'obtenir des indications précises relatives au travail que nous désirions connaître dans ses résultats techniques et scientifiques, nous nous sommes tout d'abord adressés à l'Administration communale de la ville de Liége, qui, par l'obligeant intermédiaire de M. Alb. Mahiels, Directeur des travaux de la ville, ainsi que de M. L. Brouhon, Ingénieur des eaux de la ville de Liége, nous a fourni un ensemble de matériaux et de renseignements extrêmement utiles.

Grâce à ces Messieurs, dont nous nous plaisons à reconnaître ici l'obligeante courtoisie, nous avons été mis en possession de coupes manuscrites, de renseignements divers sur le tracé des galeries, sur l'emplacement des puits, etc. De plus, ils ont mis à notre disposition les années 1864 à 1867 du Bulletin administratif de la ville de Liége, volumes dans lesquels on trouve quantité de renseignements, répartis en Rapports trimestiels, sur l'état d'avancement du travail pendant la période correspondante.

A ce sujet, nous avons plus d'une fois regretté la non publication de Rapports semblables relatifs à la suite des travaux, qui se continuent encore actuellement en vue de prolonger les galeries et d'en augmenter le débit.

Pour combler certaines lacunes et surtout afin d'arriver à donner à nos tracés graphiques toute la précision désirable, nous nous sommes ensuite adressés à M. l'Ingénieur L. Brixhe, de Liége, l'auteur des Rapports publiés dont il a été question ci-dessus. Les précieux renseignements techniques, ainsi que la communication du tableau détaillé des cotes et des profondeurs des puits, des épaisseurs de terrain, des hauteurs d'eau rencontrées, etc., que nous devons à M. L. Brixhe, nous ont été d'un grand secours, et nous remercions d'autant plus l'honorable ingénieur de sa précieuse collaboration qu'il a dû se livrer à de minutieuses et longues recherches pour rassembler les éléments de ce tableau, qui sera fourni plus loin, comme document à l'appui de l'interprétation géologique des coupes figurées.

L'honorable Vice-Président de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, M. J. Van Scherpenzeel-Thim, Directeur général honoraire des Mines, a bien voulu, de son côté, mettre à notre disposition une carte hydrologique de la région au Nord de Liége, ainsi qu'une bonne coupe géologique du premier tiers de la galerie principale, partant d'Ans, où se trouve le réservoir des eaux alimentaires.

Nous nous sommes enfin adressés à l'entrepreneur actuel du prolongement Ouest des galeries, M. Désiré Seutin, qui nous a fourni, avec la plus grande obligeance, tous les renseignements nécessaires pour étendre nos coupes jusqu'au point actuellement atteint par les travaux en cours d'exécution.

En réunissant les divers renseignements obtenus de cette manière, en nous basant sur les coupes, tableaux et chiffres mis à notre disposition et qui se vérifient les uns les autres, nous sommes parvenus à dresser très aisément et avec une grande précision, les coupes détaillées de la portion de terrain comprise entre le sol et le fond des galeries, dans toute l'étendue de celles-ci. Nous avons également pu indiquer, sur une carte à l'échelle du 1/40000, le tracé précis des galeries et mettre ainsi en relief leurs relations topographiques avec les coupes figurées.

CHAPITRE Ier

Des anciennes conditions d'alimentation de la ville de Liége.

Pendant longtemps, l'alimentation en eaux potables de la ville de Liége est restée insuffisante et défectueuse. La situation de cette vaste agglomération est par elle-même peu favorable, car la majeure partie des habitations sont, soit, au centre de la vallée, établies sur les alluvions de la Meuse ou sur des remblais et des décombres ayant servi à combler d'anciens bras du fleuve, soit, sur les flancs des coteaux, bâties sur le terrain houiller, fortement drainé par les travaux miniers, très développés dans toute cette contrée.

Une petite partie des faubourgs du Nord est établie sur le sol limoneux à substratum crétacé, aquifère, qui constitue ici la seule disposition de couches favorable à l'établissement d'une nappe souterraine d'eau potable de quelque importance.

Il semblerait que les eaux pluviales, tombant sur le plateau étendu qui domine, au Nord, la vallée de la Meuse, doivent descendre vers celle-ci et fournir les bases d'une alimentation directe, dont pourrait profiter la ville ; mais cette circonstance ne se réalise nullement parce

que le vaste bassin houiller, au centre duquel est creusée la vallée, est surmonté, au Nord, d'un manteau continu d'argile imperméable, d'âge crétacé qui, partant d'un niveau situé à 75 mètres environ au-dessus du niveau de la Meuse, s'abaisse progressivement vers le Nord et fait écouler toutes les eaux souterraines vers le profond sillon de la vallée du Geer, à trois lieues au Nord de Liége.

Réduite aux ressources immédiates du site environnant, l'alimentation, en eaux potables, de la ville se basait, il y a encore une trentaine d'années,

1° Sur les eaux de la nappe superficielle du fond de la vallée, c'est-à-dire des alluvions de la Meuse.

2° Sur le débit de quelques sources, peu développées et peu nombreuses, descendant vers la vallée.

3° Sur le produit d'anciennes arènes ou galeries de drainage, desséchant, pour les besoins de l'exploitation, les massifs houillers des hauteurs avoisinant la ville.

4° Sur le débit de quelques galeries alimentaires, peu importantes et de dimensions moyennes, creusées sur le plateau, à proximité de la ville, dans le terrain crétacé aquifère.

Il est facile de s'assurer que cette alimentation, à éléments hétérogènes et à débit variable et forcément minime, ne pouvait suffire aux besoins d'une agglomération importante, destinée à devenir sans cesse plus dense et plus considérable.

A cet effet, examinons rapidement ces divers apports :

Il a été de tous temps constaté de grandes différences dans la qualité de l'eau des puits, même très rapprochés les uns des autres, s'alimentant dans les graviers de la Meuse. Les alignements de décombres et de déblais qui sillonnent, sous le sol de la ville, la zone d'alluvion graveleuse; le voisinage d'habitations, dont les résidus de toute nature empoisonnent la nappe aquifère superficielle ; les réactions chimiques qui, s'emparant du sulfure de fer du terrain houiller, l'amènent à charger de sulfate de chaux les eaux d'arène qui s'écoulent vers le fond de la vallée pour rejoindre la nappe superficielle : tout tend à contaminer fortement l'eau d'une partie des puits de la ville basse. Par contre, l'imperméabilité dûment constatée au sein de certaines zones plus profondes du gravier de Meuse, donne lieu à des phénomènes d'isolement de nappes ou de veines liquides parfaitement potables et il est arrivé que parfois, grâce à la profondeur plus grande de puits situés en des points où le gravier de Meuse fournissait aux alentours des eaux équivoques, des venues d'eau parfaitement pures et potables ont pu être

constatées. Les crues du fleuve, en provoquant des différences sensibles de pression, ont cependant parfois rompu l'équilibre ainsi que l'isolement des veines liquides, sur lesquelles on ne peut d'ailleurs compter pour une alimentation régulière et considérable, surtout lorsqu'on quitte les régions du fond de la vallée.

Les sources qui s'échappent soit de la crête du terrain imperméable que borde la vallée, soit des anciennes exploitations minières, lesquelles ont, en perçant ce terrain imperméable, permis à la grande nappe du Nord de trouver quelques issues accidentelles vers la Meuse, sont, ou bien peu importantes, ou bien alimentées par des eaux plus ou moins nuisibles, à rejeter de toute alimentation recommandable.

Les arènes, qui tendent à s'obstruer et à diminuer sans cesse de débit, sont dans le cas des sources de la catégorie précédente, ou tout au moins leurs eaux sont dures, indigestes et impropres à la cuisson des aliments. L'altération des boisages restés dans les anciens travaux houillers a même été signalée comme étant l'origine des matières organiques contenues dans certaines de ces eaux d'arène.

Les progrès en profondeur de l'exploitation houillère tendent à rabattre sans cesse le niveau des eaux drainées et amenées dans la vallée par les arènes, et cette circonstance en a même fait tarir plusieurs. Autrefois, alors que ces eaux étaient à peu près les seules employées, des édits spéciaux veillaient à la conservation du produit des arènes. Quelques unes d'entre elles furent même mises en garde de loi, comme celles de la *Cité*, de *Messire Louis Douffet* et de *Richon Fontaine;* ce qui n'empêcha point la première, fort importante autrefois, de tarir, il y a moins d'un demi siècle. Cinq autres arènes alimentaient encore, concurremment avec les précédentes, les fontaines de la ville. Ce sont celles de la *Haille*, de l'*Official*, du *Thier-de-la-Fontaine*, de *Saint-Lambert* et de *Gerçon-Fontaine*.

Les six arènes qui, il y a trente ans, apportaient à Liége les eaux des hauteurs, fournissaient à grand peine à cette époque 700 mètres cubes par jour d'une eau contenant de 1 à 1 1/2 grammes de matières salines par litre. Actuellement leur débit a encore sensiblement diminué. C'est assez dire le peu de fond que l'on peut faire sur ce mode d'alimentation.

Si nous passons aux galeries creusées dans le terrain crétacé, sur les hauteurs qui avoisinent Liége et qui sont au nombre de six, nous constatons que l'eau fournie est de bonne qualité et des plus recommandables pour l'alimentation.

Nous avons figuré en noir sur la carte qui accompagne ce travail (voir pl. IX) le tracé de trois des plus importantes de ces galeries de

drainage, qui s'alimentent au sein du terrain crétacé, dans la grande nappe hesbayenne qui descend vers le Nord. On voit, vers l'Ouest, s'étendre la galerie de *Coq-Fontaine*, longue d'environ 2800 mètres et qui, avant l'exécution des grands travaux de drainage dont le tracé est figuré en rouge sur la carte, fournissait en moyenne un millier de litres par minute.

La galerie du *Grand Rewe*, qui s'étend au Nord d'Ans, sur environ deux kilomètres de longueur, fournissait un débit un peu plus élevé que la précédente et ses eaux étaient surtout destinées à alimenter une série d'usines échelonnées sur son parcours.

La galerie *Roland*, qui s'étend, à peu près parallèlement à la précédente, à l'Ouest de la Citadelle, a environ 1600 mètres de longueur et elle présente quelques embranchements destinés à augmenter la venue des eaux.

Son débit maximum n'a jamais atteint 200 litres par minute.

Les galeries de *Glain* et de *Ster*, non figurées sur la carte, sont de minime importance et n'ont pu fournir plus d'une dizaine de litres par minute.

La sixième et dernière galerie, celle de *Saint-Laurent*, qui s'étend à l'Ouest de Liége, un peu en dehors du cadre de notre carte, a environ 1400 mètres de long et fournissait, suivant la saison, un débit de 40 à 80 litres par minute. Si l'on additionne le produit des six galeries alimentaires qui ont été spécialement creusées pour l'alimentation en eau potable de l'agglomération, on arrive à constater que ce réseau produisait environ 1000 mètres cubes par jour.

En réunissant les diverses ressources aquifères qui viennent d'être énumérées et qui, il y a trente ans, devaient résoudre le difficile problème d'alimenter l'agglomération liégeoise, on voit qu'il y avait là un état de choses d'autant plus déplorable, qu'à diverses reprises la ville de Liége, cruellement éprouvée par des épidémies meurtrières, avait dû ce surcroit d'infortune à l'insalubrité et à l'insuffisance de ses eaux, facteurs d'où dépend au premier chef la santé des habitants, la propreté des habitations et l'état de prospérité générale. C'est ce que l'Administration communale comprit en mettant bientôt la question à l'étude.

Après avoir fait examiner la question au point de vue technique et géologique, l'Administration reconnut que le plan le plus rationnel consistait à drainer, à une assez grande distance au Nord de la ville, le massif aquifère de craie compris entre les vallées de la Meuse et du Geer, et d'établir les galeries absorbantes dans la direction Est-Ouest, perpendiculaire au sens d'écoulement de la nappe aquifère, qui descend

vers le Nord. Une galerie collectrice descendant au Sud, vers Liége, devait ramener les eaux en contre-bas, sur les bords des coteaux de la Meuse, d'où se ferait la distribution avec une pression considérable.

Ce projet, parfaitement rationnel, a été exécuté tel qu'il avait été exposé par M. Gustave Dumont, le savant ingénieur qui l'a conçu et développé dans un rapport préalable présenté à l'Administration en 1856 et qui traite la question avec tous les détails qu'elle comporte. C'est de ce rapport remarquable, intitulé : *Des eaux alimentaires de la ville de Liége*, (gr.in-8° de 109 pages av. 5 planches; publié chez N. Redouté, à Liége) que nous avons extrait une partie des renseignements qui précèdent sur l'ancienne alimentation de la ville de Liége.

CHAPITRE II

De la constitution du sol dans la région traversée par les galeries des eaux alimentaires.

Avant d'entrer dans les détails techniques du travail de drainage, qui bien qu'en voie d'extension nouvelle, fournit déjà à l'agglomération liégeoise de 10,500 à 14,000 mètres cubes de bonne eau potable par 24 heures, et qui va nous permettre de dévoiler la structure géologique détaillée de plus de 13 kilomètres de terrain dans la région du Nord de Liége, nous croyons bien faire de rappeler brièvement les grandes lignes de la constitution du sol dans ces parages et de la disposition de la nappe aquifère hesbayenne, utilisée par les galeries alimentaires.

On sait que le sous-sol profond, le soubassement de la région qui s'étend au Nord de Liége est formé par le *terrain houiller*, dont les schistes redressés, alternant par places avec des psammites et des grès (voir planche X, fig. 1), constituent un dépôt franchement perméable. Les travaux d'assèchement des exploitations houillères du Nord de Liége ont depuis longtemps drainé les eaux que pouvaient contenir les niveaux supérieurs de ces schistes, là où ils contiennent des couches de houille, et ce sont ces eaux, en partie, qui s'écoulent par les anciennes arènes mentionnées précédemment.

Plus au Nord et seulement sous le territoire formant le sommet du T que représentent les galeries, le *calcaire carbonifère* apparaît à son tour et remplace les schistes et grès houillers qui, dans la région du Sud, lui étaient superposés dans les plissements du terrain primaire. Pris en masse, le Calcaire carbonifère n'est perméable que grâce à ses fentes, joints de stratification et cavités diverses, qui permettraient un

écoulement irrégulier et localisé des eaux superficielles si elles pouvaient atteindre en ces régions la surface du terrain primaire.

Il existe heureusement dans toute la contrée du Nord et du Nord-Ouest de Liége une couche sensiblement horizontale, qui recouvre indistinctement toute la série primaire et dont l'imperméabilité absolue, sur l'immense étendue qu'elle recouvre, empêche toute communication des eaux superficielles avec le sous-sol primaire. (Voir planche X, fig. 1.)

Nous voulons parler de l'*argile hervienne*, dépôt compact et imperméable, d'une coloration grise ou verdâtre, qui s'épaissit graduellement en s'infléchissant vers le Nord, où il peut atteindre, sous le parallèle des branches transversales de la galerie, une épaisseur d'environ 15 à 16 mètres, alors qu'il n'en a guère plus de 4 à 5 dans les hauteurs qui dominent Ans.

Par l'intermédiaire d'un niveau de craie sableuse, verdâtre et glauconifère, et épaisse d'environ 1 mètre à $1^{m},50$, l'argile hervienne passe, en montant, à l'épais massif de 20 à 30 mètres de *craie blanche* qui la surmonte et au sein duquel s'équilibre, en descendant légèrement vers le Nord, la nappe aquifère arrêtée par le Hervien.

Plus haut, la craie, très fissurée dans toute sa masse et surtout vers sa partie supérieure, est recouverte en moyenne par 6 à 8 mètres de *blocs de silex* irréguliers accumulés à ce niveau par suite de la dissolution graduelle sur place d'un épais massif crayeux qui contenait primitivement ces silex en bancs espacés et subcontinus. Cet amas de silex est évidemment très perméable ; mais partout, dans la région des galeries, il se trouve à des cotes supérieures à celle du sommet de la nappe aquifère.

De rares et faibles vestiges de *sable tongrien* s'observent parfois au-dessus des amas de silex, dont ils remplissent quelquefois aussi les interstices. Il arrive également que, entraînés par les eaux d'infiltration superficielles, les sables descendent jusqu'à la base des silex et, se mélangeant avec le résidu argileux et oxydé des matières crayeuses dissoutes, forme alors une zone sableuse ou argilo-sableuse, plus ou moins continue, sous-jacente à l'amas de silex. La coupe médiane de la planche X montre bien cette disposition, qui fait ainsi retrouver, sous des silex d'âge secondaire, des sédiments sableux, d'origine et d'âge tertiaires.

Une couche de *limon quaternaire*, d'épaisseur variable, exceptionnellement réduite à moins d'un mètre, mais pouvant atteindre jusqu'à 20 mètres, recouvre les silex de la craie. Le limon, dans lequel sont modelés la totalité des reliefs et des inégalités du sol de la région étudiée, n'est guère perméable, surtout lorsqu'il est argileux. Il laisse

cependant passer une certaine quantité d'eau pluviale et, pendant la saison des pluies, il en retient assez bien, surtout dans ses zones sableuses, qui deviennent alors plus ou moins fluides et boulantes.

Les éléments du terrain étant décrits, voyons comment se comporte la nappe comprise dans cette série de formations géologiques.

Les couches secondaires et tertiaires de la moyenne et de la basse Belgique, plongent régulièrement et avec une pente moyenne d'environ 5 mètres par kilomètre, vers le Nord-Nord-Ouest. Les alternances perméables et imperméables qui composent ces couches, et qui sont orientées comme elles, agissent donc pour donner une allure et une orientation similaires aux nappes aquifères qu'elles emprisonnent. L'expérience démontre en effet que ces nappes, tantôt libres, tantôt artésiennes, ont régulièrement leur écoulement vers le Nord.

La nappe maintenue, au sein de la craie blanche fissurée, par la présence du substratum imperméable hervien, qui sépare la craie du terrain primaire, s'écoule donc vers le Nord. Le minimum de résistance à l'écoulement se trouve vers la surface de cette nappe, dans les parties les moins compactes et les plus fendillées de la craie blanche, là enfin où, grâce à la dissolution facile de la craie par les eaux en mouvement, les crevasses et les fentes de la craie peuvent s'élargir facilement et s'anastomoser en un véritable réseau où l'eau circule en ruisselets et en veines liquides, à écoulement rapide. Le creusement des galeries alimentaires, comme celui de bien des puits creusés dans la craie, a souvent montré des jets impétueux, difficiles à réfréner pendant les travaux et atteignant parfois le diamètre « d'une cuisse humaine » suivant la pittoresque expression des ouvriers.

Outre le niveau aquifère accentué de la surface de la craie, baignée par l'épaisse nappe arrêtée par l'argile hervienne, il est un autre niveau où la venue d'eau est également fort abondante. C'est la zone glauconifère, un peu sableuse ou grenue, qui recouvre immédiatement l'argile hervienne et qui forme la base de la craie blanche.

C'est ce niveau, où la venue et la circulation de l'eau sont facilitées par une plus grande perméabilité de la roche, qui fournit, surtout à l'Ouest et au N-O des plateaux qui dominent Liége, la nappe artésienne d'un certain nombre de puits favorablement situés.

Lorsqu'on examine la topographie des environs de Liége (voir planche IX), on constate que la crête qui sépare cette localité des plateaux d'où descendent vers le Nord les eaux de la nappe aquifère, empêche toute dérivation directe vers Liége, qui est situé au

Sud, c'est-à-dire vers une direction opposée à l'écoulement naturel des eaux.

Il est donc indispensable qu'en outre des galeries de drainage proprement dites — établies suffisamment loin vers le Nord pour arrêter au passage, dans les eaux venant de la crête, la quantité nécessaire aux besoins de l'agglomération — une galerie étanche d'amenée descendant vers le Sud à travers le sol quelconque : rocheux ou argileux, aquifère ou non, vienne mettre en communication les galeries de drainage proprement dites avec le réservoir de la ville.

La forme en T des galeries est donc inévitable, les branches de droite et de gauche faisant l'office de drains disposés perpendiculairement au courant aquifère Sud-Nord et la galerie centrale ne faisant, sur un partie de son parcours, que l'office de collecteur. Aussi est-ce simplement parce qu'elle recueille toutes les eaux drainées que l'on a donné à cette galerie le nom de *galerie principale*. Elle n'est directement drainante et productive que dans ses deux derniers kilomètres, comme on peut s'en assurer par la coupe supérieure de la planche X.

En examinant la carte géologique d'A. Dumont on constate que, dans toute la région au Nord-Est de Liége et parallèlement à la vallée de la Meuse, le massif crétacé de l'Ouest s'arrête brusquement par le fait du creusement de ce grand sillon fluvial. Des sources jaillissent à proximité de cette interruption et descendent vers la Meuse.

Au Nord et au Nord-Est, le massif crétacé se montre profondément découpé par la vallée inférieure, très encaissée, du Geer, dans laquelle se déversent également de nombreux ruisseaux alimentés par la craie. Il s'opère donc dans la région du Nord et du Nord-Est de Liége un drainage naturel considérable, qui appauvrit dans ces régions la nappe aquifère crétacée et qui tend à en rabaisser fortement le niveau souterrain.

La conséquence de cet état de choses est qu'il serait peu judicieux de prolonger vers l'Est la galerie drainante, qui au contraire peut fournir vers son extrémité occidentale des ressources inépuisables, à condition de prolonger dans ce sens le travail de creusement de la galerie.

Il suffit d'examiner (voir planche IX) le tracé des galeries pour se convaincre que l'expérience a confirmé l'appréciation ci-dessus énoncée et pour comprendre les motifs qui ont fait adopter ce tracé.

CHAPITRE III

Historique de l'entreprise.

Avant de procéder à la description des travaux qui nous ont permis de dresser les coupes de la planche X, nous croyons utile de rappeler brièvement les conditions dans lesquelles s'est effectuée l'entreprise des galeries alimentaires et de mentionner à grands traits les phases successives de ce beau travail d'intérêt public.

Le Rapport de M. l'Ingénieur G. Dumont *(loc. cit.)* montre, par la date de cette étude préalable (1856), que depuis longtemps la question de l'alimentation en eau potable de la ville de Liége se posait aux édiles comme un grave et important problème.

Les bases de ce projet avaient été posées en 1851 par la Commission des eaux instituée par l'Administration communale de Liége.

Le projet exécuté a été approuvé en principe par l'autorité supérieure le 12 mai 1861. Le 22 août 1862 l'Administration communale adopta des conclusions tendant à faire exécuter le travail, et l'adjudication eut lieu en février 1863. C'est M. J. Borguet, entrepreneur de travaux publics, qui fut chargé de l'entreprise et, sous la haute surveillance de l'Ingénieur de la Ville, M. L. Brixhe, les travaux commencèrent dès le 3 juin de l'année 1863.

Malgré quelques petites difficultés et certains déboires inhérents à ces sortes de travaux, l'exécution de l'entreprise s'effectua avec rapidité. On trouve dans les Rapports trimestriels publiés de 1864 à 1867 par M. l'ingénieur Brixhe dans le *Bulletin administratif de la ville de Liége*, d'intéressants détails sur la marche des travaux, sur les incidents qui se produisirent, sur les jaugeages et venues d'eau au fur et à mesure de l'avancement des galeries.

Voici quelques uns de ces renseignements, à titre d'informations. L'avancement des galeries creusées dans la craie est signalée comme atteignant $4^{m},50$ par jour, et le mètre courant de galerie a pu fournir en certains points, particulièrement favorables, jusque *trois mètres cubes* d'eau potable par 24 heures. Il résulte de l'examen de ces rapports que la quantité d'eau fournie, aux débuts du travail, par mètre courant de galerie était fort variable. Le minimum de débit normal d'un mètre courant de parois dans la craie aquifère paraît cependant avoir toujours dépassé 500 litres par 24 heures, et le maximum normal n'a guère été au delà de 2 m^{3} par 24 heures.

Après un certain temps d'écoulement impétueux, les veines liquides et les ruisseaux souterrains, rencontrés dans le creusement des galeries et des puits de la craie fissurée, diminuent de débit dans une certaine

proportion ; quelques venues d'eau cessent même de couler lorsqu'il s'agit de poches isolées de la circulation souterraine générale et qui existaient en contre haut de la galerie.

L'entreprise dont a été chargé M. Borguet consistait en l'établissement de la galerie dite principale ou galerie d'amenée, longue d'environ 4800 mètres, descendant en pente très douce vers le Sud, s'abouchant, d'une part, dans la région au Nord-Est de Lantin, aux deux galeries drainantes transversales et débouchant, d'autre part, dans le réservoir établi sur les hauteurs d'Ans, d'où devait descendre vers Liége le réseau de distribution. De plus, l'entrepreneur avait à creuser environ 2 kilomètres et demi de galerie drainante dirigée vers l'Est et environ 2800 mètres de galerie drainante vers l'Ouest, c'est-à-dire la section comprise entre les puits N^os^ 1 et 13 dans la branche occidentale de la galerie (voir planche IX).

Outre l'établissement et la construction des réservoirs principaux et secondaires, et de diverses installations techniques, telles qu'un serrement avec vanne réglant l'arrivée de l'eau dans la galerie d'amenée, l'entreprise comportait : 1° la construction de maçonneries étanches dans la majeure partie de cette énorme galerie, qui n'était drainante que vers son extrémité septentrionale ; 2° l'établissement, dans les galeries transversales, d'anneaux localisés de maçonnerie, qui devaient être établis partout où les parois de craie n'offraient pas une résistance suffisante, et enfin 3° le revêtement maçonné et un dispositif de libre accès dans plus d'une douzaine de puits de service échelonnés le long des galeries et destinés au service de surveillance et de réparation des galeries.

Cette œuvre considérable fut menée à bonne fin en un laps de temps moindre que les prévisions l'avaient fait admettre ; car tout le travail, commencé en juin 1863, fut achevé en janvier 1869. L'exécution de l'entreprise a donc demandé 5 ans et 7 mois, alors que le cahier des charges prévoyait une durée de 9 années, mais accordait une forte prime à l'entrepreneur pour le temps qu'il mettrait en moins.

Au début de l'entreprise, on avait estimé à 6.000 mètres cubes par jour la quantité d'eau que devaient fournir les galeries. Grâce aux hivers pluvieux (1) qui marquèrent les premières années du fonctionne-

(1) On ne tient compte pour l'estimation du débit des sources et des nappes aquifères imprégnant des terrains perméables que des pluies de la *saison froide*, la seule efficace au point de vue de l'imprégnation souterraine.

Cette période commence le 1^er^ novembre et finit au 30 avril.

ment des galeries, le volume d'eau drainé fut plus considérable que les prévisions l'avaient laissé espérer.

En décembre 1868, les 6.100 mètres construits donnèrent par jour 10.800 mètres cubes. En mars 1869 ils produisirent 12.000 m³, chiffre qui descendit à 7.870 m³ au mois de décembre de la même année. En mars 1870 le volume journalier remonta à 9.560 m³. A partir de ce moment on ne laissa plus pénétrer dans le réservoir d'Ans que le volume d'eau strictement nécessaire aux besoins de l'agglomération, de manière à garder en réserve dans le sol une certaine hauteur toujours utilisable de la nappe aquifère. La manœuvre du robinet-vanne placé au puits N° 10, permit de laisser remonter en amont des galeries le niveau de la nappe aquifère à des cotes plus élevées.

Dans le courant des années 1871 et 1872, le puits n° 23, à la bifurcation des galeries drainantes, contint de 3 à 5 mètres d'eau et les galeries furent ainsi entièrement noyées dans la nappe souterraine.

Vers le milieu de l'année 1873, le niveau de la nappe commença à diminuer sensiblement et, en mai 1874, il n'y avait plus que 1m,50 d'eau au puits n° 23 (1). Les pluies des hivers 1873-74 et 1874-75 ayant été fort minimes et la consommation, au contraire, augmentant rapidement, ainsi que les exigences des services publics, on constata que les fluctuations du volume des eaux drainées pouvaient, à un moment donné, désorganiser l'alimentation régulière des réservoirs.

En mai 1875 par exemple, le réseau total des galeries ne fournissait plus que 5.500 m³ par 24 heures.

La partie drainante de la galerie centrale est d'environ 2.000 mètres : la galerie d'Ouest avait alors 2.750 mètres et la partie drainante de la galerie d'Est (dont la moitié seulement à cette époque donnait de l'eau), n'était utilisable que sur 1.750 mètres ; ce qui faisait un développement total de 6.100 mètres. Le produit du mètre courant était donc, dans cette période de minimum, de 0.90 m³. En s'appuyant sur cette base, un prolongement de 5 kilomètres de la branche occidentale, très favorablement située pour cet objet, pouvait assurer au moins 4.500 m³ par jour en plus, ce qui pouvait porter à 10.000 m³ par jour le volume total amené à Liége, sans compter certaines économies de dépense d'eau faciles à réaliser dans les concessions et dispositifs, primitivement établis avec une trop grande libéralité.

(1) Les chiffres et détails qui précèdent sont extraits de la « lettre » adressée le 22 mai 1875 par M. l'Ingénieur G. Blonden, Directeur des travaux, au Collège des Bourgmestre et échevins, comme commentaire du projet dressé par M. l'Ingénieur Lebens pour le prolongement de la galerie Ouest des eaux alimentaires.

Quant à un prolongement de la branche orientale il n'y fallait pas songer. Cette partie des galeries alimentaires ne fournissait plus la quantité d'eau sur laquelle on avait primitivement compté, et la moitié de sa longueur était devenue improductive. Nous avons exposé plus haut les raisons pour lesquelles toute extension de la zone de drainage devait fatalement être inefficace de ce côté. Aussi, ne songea-t-on qu'à prolonger vers l'Ouest la branche occidentale, qui s'étendait cependant déjà à près de 2.800 mètres de l'extrémité de la galerie d'amenée. L'étude préalable de la question, entreprise par M. l'ingénieur Lebens, avait prouvé qu'un prolongement de cette galerie dans la direction qu'elle avait (de l'E-N-E à l'O-S-O) ou avec une légère inflexion plus vers le Sud, devait réellement réunir les conditions de succès attendues ; on se décida, après un examen approfondi de la question, entrepris contradictoirement par M. G. Dumont et L. Brouhon (1), à prolonger de 5.000 mètres la branche occidentale, de manière à atteindre la région du Sud de Fooz, au Nord de Voroux Goreux.

C'est M. D. Seutin, entrepreneur à Liége, qui fut chargé de l'exécution de ce travail, dont environ les deux tiers se trouvent actuellement exécutés. Pour arriver à l'extrémité des 7.800 mètres que doit atteindre la branche occidentale, il y a encore plus de 2.000 mètres de galeries à creuser, travail qui se poursuit activement.

CHAPITRE IV

Description des galeries alimentaires.

Sans entrer dans le détail technique de la description de ce vaste appareil de drainage, nous en signalerons sommairement les principales dispositions.

La galerie d'amenée, qui s'étend en descendant avec une pente faible ($1^m,25$ par kilomètre), depuis le débouché des deux galeries transversales jusqu'au réservoir d'Ans, galerie dont la longueur est d'environ 4.800 mètres, s'enfonce dans le sol, suivant une pente opposée tant à celle de la nappe aquifère, qu'à celle des formations qui recou-

(1) Le différend soulevé entre M. G. Dumont, l'auteur du projet primitif, et M. Brouhon, Ingénieur du Service des Eaux, au sujet de la pente à donner au radier du prolongement des galeries, provoqua, en 1882, la nomination d'une commission spéciale, qui se rallia complètement au projet mixte proposé par M. A. Stévart, son rapporteur, lequel publia sur cet objet, en juillet 1882, une brochure contenant des données fort intéressantes et intitulée : *Rapport sur la pente à donner aux prolongements de la galerie des eaux alimentaires* (br. in-8°, 13 p. publiée chez Pirard frères, à Liége).

vrent le Primaire. Cette galerie recoupe donc successivement, comme le montre la figure supérieure de la planche X, la *marne crétacée* ou *craie blanche* aquifère, sur un parcours limité de la galerie, l'*argile imperméable hervienne* sous-jacente et le *terrain houiller* redressé. La majeure partie de l'étendue de cette galerie d'amenée, passant donc à travers des terrains improductifs, sujets aux tassements et aux pressions de diverses natures, a dû être solidement maçonnée et rendue étanche sur une longueur de 3.011^{m}.30 (à partir du bassin de distribution d'Ans, jusqu'à 14^{m},20 au Sud du puits n° 14).

Les galeries drainantes de l'Est et de l'Ouest sont creusées dans la marne ou craie blanche et présentent une pente initiale de 0^{m},50 par kilomètre, pente qui, dans le prolongement de la galerie Ouest, diminue graduellement.

La consistance de la formation crayeuse est très variable ; par places la roche est homogène, dure et solide, tandis qu'ailleurs elle tend à se délayer ou à céder et exige l'établissement d'anneaux en maçonnerie. C'est le massif crayeux rencontré par la galerie de l'Est qui paraît avoir exigé la plus forte proportion de ces anneaux de revêtement.

La galerie principale en contient, dans sa partie drainante, 14 tronçons représentant une longueur totale de 59^{m},34. La galerie de l'Est en contient 57 représentant une longueur de 303^{m},39 et la galerie de l'Ouest en contient, sur les 2750 mètres de la première entreprise (puits 1 à 13), 42 tronçons représentant une longueur de 214^{m},52. Enfin le prolongement, ou l'entreprise Seutin en contient, sur les 3080^{m} exécutés jusqu'ici, 87 représentant une longueur de 583^{m}. L'entreprise Borguet en contient donc 113 tronçons atteignant une longueur totale de 527^{m},25. L'entreprise Seutin contient jusqu'à ce jour 87 tronçons représentant une longueur de 583 mètres.

La longueur de ces anneaux ou tronçons varie de 1^{m},50 à 43^{m} ; les longueurs les plus fréquentes sont de 4 à 5 mètres.

La section des galeries, dans les points où elle n'est pas maçonnée, est rectangulaire à la base et en plein cintre à la voûte. La hauteur de la galerie est de 1^{m},80 à la clef de voûte et sa largeur est de 1^{m},20.

Dans les parties maçonnées, dont le revêtement latéral et de tête a 0^{m},25 d'épaisseur, la forme de la galerie est un peu différente, et devient elliptique, tronquée par le bas. La hauteur interne de 1^{m},80 reste constante, mais la base n'a plus alors qu'une largeur de 1 mètre.

Il résulte de ces dimensions et de la faible hauteur d'eau qui baigne en général les galeries transversales de (0^{m},50 à 0^{m},80), que celles-ci peuvent constituer, le cas échéant, un véritable moyen de communication souterraine s'étendant à grande distance. La galerie centrale ou d'amenée renferme toutefois en temps ordinaire de 1 mètre à 1^{m},15 d'eau.

Afin d'augmenter la venue d'eau dans les galeries drainantes on a effectué de distance en distance, dans leurs parois Sud, et perpendiculairement à leur direction, le percement de trous de sonde, de $0^{m}05$ de diamètre et descendant un peu obliquement à 15 mètres de profondeur dans la direction d'où vient la nappe aquifère.

L'eau qui circule avec peine entre les joints de stratification de la roche crayeuse sous-jacente trouve ainsi des issues de moindre résistance et jaillit au sein même des galeries.

Lors du creusement des galeries les entrepreneurs ont ouvert, pour faciliter et multiplier les points d'attaque, ainsi que pour favoriser l'extraction et l'enlèvement des déblais et des eaux qui entravaient les travaux, une grande quantité de puits communiquant avec les galeries. Ceux de ces puits qui ont été comblés après l'achèvement du travail se trouvent indiqués par de simples traits distribués et numérotés le long du tracé des coupes de la planche X.

Les *puits de service*, maçonnés jusqu'au niveau de la galerie, maintenus ouverts et garnis d'échelles fixes d'accès, sont ceux indiqués dans la carte de la planche IX, par de petits cercles rouges et dans les coupes de la planche X par des traits parallèles. Ces puits, au nombre de 17 dans le réseau actuellement achevé, sont espacés suivant des distances variant de six à neuf cents mètres.

Les puits sont munis d'échelles fixes disposées en paliers alternatifs. Le nombre des paliers est naturellement variable avec la profondeur des puits. Les échelles sont en fer et longues d'environ 5 mètres. Des dalles en pierre avec encadrement, également en pierre de taille, servent à la fermeture des puits, que rien ne décèle à distance à la vue de l'explorateur non prévenu.

Afin de régulariser l'arrivée, dans le réservoir d'Ans, des eaux de drainage, dont l'abondance varie suivant les saisons et avec les conditions météorologiques de chaque année, il a été établi dans la région inférieure de la galerie d'amenée, au puits d'accès n° 10, un *serrement avec vanne*.

En fermant cette vanne, ou même tout en continuant à fournir à l'agglomération un minimum indispensable d'eaux alimentaires, on peut faire élever le niveau de l'eau dans les galeries latérales et dans la partie septentrionale de la galerie d'amenée, de manière à noyer complètement les galeries, ainsi que le bas des puits d'accès, sur environ 5 à 6 mètres de hauteur, de manière à rendre le tout impraticable comme communication souterraine.

Le serrement du puits n° 10 est traversé par une conduite en fonte

de $7^m,40$ de longueur et de $0^m,80$ de diamètre par laquelle on peut avoir accès aux galeries qui se trouvent derrière le serrement.

Au point de vue topographique, le tracé de la galerie d'amenée et des galeries drainantes est partiellement indiqué, du moins au croisement des branches du T, par une trentaine de monticules de déblais extraits des puits lors de leur construction; monticules qui sont assez volumineux pour frapper l'œil et avoir donné naissance à un figuré spécial dans les cartes de l'État-Major aux échelles du $\frac{1}{20.000}$ et du $\frac{1}{40.000}$. Dans le report ayant servi à confectionner la planche IX, on a enlevé ce figuré afin de rendre les tracés plus nets.

CHAPITRE V

De l'influence des galeries alimentaires sur le régime aquifère. Précautions à prendre au point de vue hygiénique. Observations sur l'eau fournie.

Bien qu'il n'entre pas dans notre but de développer les points de vue, nombreux et très divers, que fait naître l'étude des conditions toutes spéciales du dispositif à l'aide duquel la ville de Liége s'alimente en eau potable, nous croyons utile d'attirer l'attention tant au sujet de l'action directe des galeries sur la nappe souterraine que des influences défavorables pour l'agglomération liégeoise, que l'oubli de certaines précautions hygiéniques pourrait éventuellement faire naître.

Nous rappellerons tout d'abord le rôle qu'ont joué les galeries et leur extension successive dans les allures de la nappe aquifère drainée par elles.

Le levé des allures de la nappe souterraine de la région du N. de Liége a été fait en 1855 par M. G. Dumont. En partant de la crête de partage qui s'étend entre Ans et Hollogne-aux-Pierres, une déclivité de 5 mètres dans le niveau de la nappe exigeait successivement, en se dirigeant vers le Nord, un kilomètre, puis 800, 700 et 600 mètres.

Arrivée à peu près à la latitude des galeries transversales actuelles, la nappe aquifère descendait assez régulièrement de 5 mètres pour chaque 7 ou 800 mètres d'avancement vers le Nord.

La première partie du réseau des galeries de drainage était terminée, c'est-à-dire que la galerie Ouest avait atteint environ 3 kilomètres de développement, lorsque M. l'ingénieur Lebens présenta en mai 1875, au Collège des Bourgmestre et Échevins, le premier projet du prolongement qui fut exécuté depuis. Une carte hydrologique accompagnait ce travail et le relevé du niveau des eaux observé en 1874-75 montre

clairement l'abaissement de la nappe aquifère, surtout dans la région directement influencée par la galerie.

Par le fait de leur creusement à des profondeurs atteignant parfois 12 mètres sous le niveau de la nappe rencontrée lors de la construction des galeries, celles-ci ont forcément rabaissé le niveau des eaux souterraines. Des deux côtés des galeries drainantes, un profond sillon déprime et rabaisse donc la nappe libre, et cette action directe se fait sentir très vivement au voisinage immédiat des galeries. Partout dans cette région les puits domestiques ont dû être approfondis très considérablement et à plusieurs reprises, suivant les progrès successifs du travail de drainage.

C'est ainsi que de 1855 à 1875, c'est-à-dire après l'exécution du réseau initial de 6,100 mètres de galeries drainantes, la nappe aquifère s'est abaissée de $4^{m},36$ à Alleur, de $5^{m},85$ à Liers, de $5^{m},89$ à Voroux-Liers, de $7^{m},28$ à Mon-Melan et de $8^{m},05$ à Lantin (G. Blonden, *loc. cit.*).

Une action, moins sensible, mais très générale, s'est encore fait sentir dans toute la région comprise entre la crête de partage des eaux qui sépare Liége de la région drainée (voir planche IX) et le sillon principal signalé ci-dessus.

Puisque les eaux qui alimentent les galeries viennent du Sud, un abaissement général de la nappe aquifère dans cette région devait être la conséquence du travail entrepris. De même la quantité d'eau parvenant au Nord de la zone drainée a dû naturellement diminuer de toute celle captée par les galeries tant au Sud qu'au Nord de celles-ci. Cet abaissement a été nettement constaté, mais il est parfois aggravé par sa coïncidence avec les abaissements généraux de la nappe, produits par les sécheresses.

On a constaté entre les niveaux aquifères de 1855 et ceux de 1875 un abaissement de $3^{m},85$ à Awans, de $2^{m},83$ à Fooz, de $2^{m},57$ à Hognoul, de $2^{m},50$ à Loncin, de $2^{m},33$ à Bierset et de $1^{m},43$ à Grâce Berleur (G. Blonden, *loc. cit.*). Les quelques kilomètres de galeries nouvelles du prolongement Ouest ont, plus récemment encore, continué à abaisser ce niveau. Nous avons constaté à Alleur une baisse de 1 à 2 mètres effectuée depuis un an seulement, et, à Awans, l'eau de plusieurs puits a baissé cette année de 4 à 5 mètres. A Bierset, certains des puits dont nous avons fait le relevé ont montré un abattement tout récent de la nappe aquifère, qui est descendue d'environ 5 à 6 mètres.

C'est donc là un fait général, très accentué, qui nécessite un approfondissement général des puits de toute la contrée située au Sud des galeries de l'Ouest ou bien à proximité vers le Nord.

L'extrémité du prolongement, en construction, de la galerie Ouest atteindra, à la limite de la commune de Fexhe-le-Haut-Clocher, la cote 128^{m},72 (à 22 mètres environ sous le sol).

Les puits de Hognoul et de Fooz, à proximité et au Nord de la galerie projetée, fournissent l'eau de la nappe libre à 7 ou 8 mètres plus haut, ce qui fait que si l'alimentation du prolongement de la galerie est assurée, la nappe aquifère de cette région subira du même fait un abattement assez considérable.

L'épaisseur de la nappe aquifère qui baigne partout le terrain crétacé constitue toutefois un obstacle à l'assèchement ou à la disparition des ressources souterraines en eau potable. Si donc, partout où l'influence des galeries de drainage, actuelles ou en cours d'exécution, fait baisser ou disparaître dans les puits communaux et particuliers le niveau des eaux d'alimentation, nulle part cette circonstance ne pourra être considérée comme irrémédiable ; car il suffira partout d'un approfondissement de quelques mètres au plus pour faire retrouver aux propriétaires lésés le niveau simplement rabattu de l'inépuisable nappe aquifère hesbayenne. C'est là, au point de vue des difficultés qui pourraient éventuellement être suscitées à la Ville, un avantage précieux qui lui permettra, moyennant de légers sacrifices, d'étendre presque indéfiniment le développement de ses galeries et d'augmenter largement son alimentation en eau potable.

Un devoir qui n'a pas échappé à l'Administration communale et qui, avec l'extension des galeries, deviendra de jour en jour plus impérieux, c'est d'écarter et même de prévenir toutes les causes pouvant provoquer l'infection momentanée des eaux que les galeries fournissent à l'agglomération. Or, ces causes d'infection sont bien plus nombreuses et plus graves qu'on ne se le figure généralement.

Les progrès qu'ont fait dans ces dernières années les données positivement acquises de la théorie microbienne et la démonstration, actuellement admise, que c'est l'*eau* qui constitue le véhicule propagateur par excellence des maladies infectieuses, telles que le choléra, le typhus, les fièvres malignes, etc., etc., font que de sérieux dangers pourraient résulter des causes diverses amenant l'infection des eaux des galeries alimentaires. Or ces causes sont multiples et, comme a dû le faire récemment M. le D^{r} Jorissenne, qui a spécialement étudié la question, nous croyons utile de signaler comme exemple quelques-unes d'entre elles.

Le travail de prolongement du drainage, qui se poursuit constamment, donne lieu au séjour, dans les galeries en voie de creusement, d'équipes d'ouvriers qui peuvent éventuellement amener avec eux, ne

fût-ce que par leurs vêtements, leurs crachats, etc., des germes délétères dont la multiplication ultérieure, lorsque les parois et le sol des galeries nouvelles sont mis en communication avec le réseau alimentaire, peut devenir nuisible. Bien que l'eau qui suinte et jaillit des parois pendant la phase de creusement dans la cavité isolée où travaillent les équipes, soit rejetée au dehors par les machines d'épuisement, toute cause de danger peut n'être pas écartée malgré toutes les précautions prises, car l'état sanitaire des ouvriers, la police des travaux souterrains, les soins apportés à l'équipement des hommes, — qui jamais ne doivent descendre dans les chantiers sans changer de chaussures — et bien d'autres détails encore, réclament une surveillance de tous les instants.

Il en est de même de la circulation souterraine dans les galeries, pour cause d'entretien, de nettoyage ou de réparation. On sait combien l'écoulement des eaux ménagères et des immondices est encore peu soumis, dans les campagnes, aux règles les plus élémentaires de l'hygiène et souvent de la simple propreté. Or il suffirait, surtout lorsque règnent dans les campagnes des maladies infectieuses, qu'un ouvrier, ayant traversé des villages atteints de fièvres, descende dans les galeries sans s'être préalablement soumis aux mesures de prudence édictées par l'Administration communale, pour que les eaux des galeries puissent se charger de principes morbides dûs à ces bactéries dont la multiplication est extraordinairement rapide, dans certaines conditions favorables, actuellement bien connues. Or il est maintenant établi que c'est à ces micro-organismes que nous devons les épidémies qui éclatent soudainement et dont la cause semble tout d'abord échapper aux investigations de la science.

Dues à de telles origines, les épidémies causées par la contamination plus ou moins grande des eaux alimentaires peuvent ne pas être toujours dangereuses ; mais affectant les constitutions les plus débiles et les plus prédisposées à l'action des germes morbides, elles n'en sont pas moins hautement à redouter et l'on ne saurait prendre assez de précautions pour les éviter et en prévenir le retour.

Une autre cause encore d'introduction possible de germes délétères consiste en ces nombreux puits d'accès, indiqués sur la carte de la planche IX et dont l'abandon en pleine campagne et le mode relativement primitif de fermeture pourraient, dans certains cas, provoquer la contamination des eaux alimentaires. Les dalles de fermeture de certains de ces puits, situés en pleins champs, peuvent ne pas être suffisantes pour empêcher l'infiltration d'eaux superficielles chargées des éléments

de la fumure des terres cultivées et pourraient ainsi donner lieu à des apports qui sont toujours à craindre (1).

Il est encore une autre cause d'infection, sur laquelle il convient d'appeler l'attention des intéressés. L'action des galeries drainantes sur le niveau de la nappe aquifère qui s'écoule du Sud au Nord consiste, à proximité de ces galeries, en la formation d'un sillon qui déprime fortement cette nappe à une assez grande distance de chaque côté de la ligne de drainage.

Nous avons vu qu'il n'existe pas de nappe superficielle dans ces parages, pouvant se charger d'emporter au loin les principes délétères que les puits perdus, les fosses d'aisance, les fosses à purin, etc., répandent dans le sol partout où sont établies les habitations campagnardes.

Si donc on laissait s'établir au voisinage immédiat des galeries d'eau alimentaire des dispositifs insalubres pouvant répandre dans le sol profond des germes de corruption, ceux-ci iraient, à travers des terrains relativement perméables, rejoindre peu à peu la zone des eaux soumises à l'action directe d'attraction des galeries souterraines qui alimentent l'agglomération liégeoise et l'on comprend tout le danger qui pourrait en résulter pour celle-ci.

Il importe donc qu'un contrôle sévère soit exercé, au moins dans une zone de cinq à six cents mètres, entourant le tracé des galeries drainantes, et l'établissement des puits, citernes ou fosses de quelque profondeur dont les habitations ou fermes de ces parages auraient à effectuer le creusement, devrait même être soumis à une sorte de législation spéciale, motivée par l'intérêt public.

De même, les puits absorbants, comme en utilise parfois dans le pays de Liége l'industrie sucrière, et toutes causes pouvant influer sur les qualités de la nappe aquifère, ne pourraient, *au Sud* des galeries (2), être établis que dans certaines conditions à déterminer ou même être absolument défendus.

Un procès plaidé il y a peu de temps en Angleterre (voir *Geological Magazine* N. S^ies^ Dec. III, vol. 3 1886, n° 3, p. 111) a provoqué d'intéressants débats sur la question de savoir si le propriétaire d'un puits peut impunément effectuer la transformation de celui-ci en un cloaque

(1) Au moment de l'impression de ces pages, nous apprenons que l'Administration communale, d'accord avec M. le D^r^ Jorissenne, vient de mettre à l'étude un nouveau dispositif des puits d'accès.

(2) Dans la région au Nord des galeries, aussitôt que l'on dépasse de quelques centaines de mètres le centre du sillon jalonné par le tracé des galeries, il n'y a plus aucune action possible sur celles-ci, par suite du sens de l'écoulement de la nappe souterraine.

de nature à amener l'infection des eaux de la nappe alimentaire avoisinante, et l'on trouvera à ce sujet, dans le Tom. XIV des *Annales de la Société géologique du Nord*, à Lille, un bon article (p. 22-30) de M. *Emile Delecroix*, qui montre que les intérêts publics doivent, en toute justice, primer les libertés particulières.

Quelques notes sur les qualités et propriétés des eaux fournies par les galeries alimentaires clôtureront le présent chapitre.

On sait que l'eau de la nappe crétacée est assez chargée de carbonate de chaux, ce qui, sans nuire à l'alimentation, rend l'eau crue. Elle demande certains soins pour l'alimentation des chaudières, à cause des incrustations calcaires auxquelles elle donne naissance.

Son degré hydrotimétrique est variable suivant la saison. D'après les essais faits à diverses époques de l'année par M. l'ingénieur L. Brixhe il passe de 21° à 28°80, ce qui reste dans les limites d'une bonne eau potable, surtout lorsque, comme celle-ci, elle est dépourvue de matières organiques. Dans ces dernières années M. L. Brouhon a constaté que le degré hydrotimétrique varie de 25 à 28°.

D'après l'analyse que M. G. Dumont a faite il y a une trentaine d'années des eaux des galeries Coq-Fontaine et Roland, qui ont la même origine, un litre d'eau de la nappe crétacée de la Hesbaye renferme $0^{litre},0037$ d'acide carbonique et $0^{litre},0029$ d'air atmosphérique. Comme matières fixes, un litre de cette eau a fourni $0^{gr},0247$ de silice, $0^{gr},0161$ d'alumine et de fer, $0^{gr},2748$ de carbonate de chaux, $0^{gr},0189$ de carbonate de magnésie et $0^{gr},0105$ de chlorure de sodium et de perte, soit en tout $0^{gr},3454$ de résidu solide (1).

L'eau de la nappe libre de la Hesbaye est, d'après cette composition, parfaitement hygiénique ; elle n'a pas d'odeur, est parfaitement limpide et ne contient pas de matières organiques. Elle a une saveur agréable et sa température ne varie que de 11 à 11.50 degrés centigrades. M. G. Dumont fait remarquer que le dégagement d'acide carbonique que provoque la cuisson précipite le carbonate de chaux et favorise la cuisson des légumes secs. Enfin, la quantité de savon vert détruite inutilement par chaque litre d'eau froide est de 9 grammes, mais cette perte est sensiblement réduite par l'ébullition (2).

Ayant passé en revue la majeure partie des considérations qu'ont

(1) Il résulte d'analyses effectuées en 1884 par M. l'Ingénieur J. Verwins que les eaux alimentaires de la ville de Liége renferment également en moyenne 0^{gr} 000091 de phosphate de chaux par litre.

(2) Voir aux Annexes le Rapport sur la composition et les qualités des eaux alimentaires présenté en 1883 par M. le Prof. Chandelon au Collège échevinal de la ville de Liége, document qui nous a été gracieusement communiqué par M. L. Brouhon.

pu nous suggérer les galeries alimentaires de la ville de Liége, nous pourrons maintenant aborder le point de vue géologique et examiner quelles sont les données purement scientifiques que ce grand travail d'utilité publique a permis d'acquérir. C'est ce qui fera l'objet du dernier chapitre du présent mémoire.

CHAPITRE VI

Notions géologiques fournies par l'établissement des galeries alimentaires.

Les coupes de la planche X, qui ont pu être dressées avec une grande précision, grâce à la connaissance des résultats des nombreux puits qui en ont jalonné le parcours, dévoilent clairement la constitution géologique de la région qu'elles traversent, région dont l'allure générale des couches a été exposée précédemment.

Il est facile, en comparant ces coupes aux tracés de la carte géologique de A. Dumont, de se rendre compte des modifications qui doivent être apportées dans le figuré de la répartition des dépôts cachés sous l'épais manteau limoneux de la région représentée.

D'après la carte de Dumont, en effet, tout le plateau qui s'étend au Nord et à l'Ouest de Liége, serait uniformément couvert par les sables marins du *tongrien inférieur* et, sauf dans son extrémité la plus méridionale, le réseau des galeries d'eau alimentaire devrait *partout* coïncider avec un recouvrement oligocène d'âge tongrien. Or nous voyons au contraire que les 13 kilomètres de galeries actuellement creusés n'ont permis de constater que de *rares et minuscules îlots* de sable tongrien, réduits à de minces lambeaux, dont seule une carte à grande échelle, comme le 1/20.000, pourrait tenir compte.

Partout ailleurs, la carte géologique, pour être correcte, devrait renseigner le *terrain crétacé* représenté, dans son affleurement sous le limon quaternaire, par l'amas de silex entassés les uns sur les autres qui résulte de la dissolution graduelle, par les eaux météoriques, des niveaux crayeux qui, primitivement, séparaient les silex alignés dans la craie en bancs réguliers et subcontinus.

Ce changement radical dans les données de la cartographie géologique de cette région est d'accord avec l'exposé synthétique que l'un de nous en a fait récemment, par le fait de la publication dans notre Bulletin d'une carte ou esquisse géologique (1), dans laquelle, mettant

(1) E. Van den Broeck. *Sur un nouveau gisement de la* Terebratula grandis, Blum, *avec une carte de l'extension primitive des dépôts pliocènes diestiens.* (Bull. Soc. Belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol. T. I. 1887. Mémoires, pp. 49-60, pl. II).

à profit ses observations faites depuis quelques années, pour le levé de la carte géologique au 1/20.000, aux environs de Liége, l'auteur de ce document a montré l'extension considérable que devait prendre, au Nord et à l'Ouest de Liége, le figuré du terrain crétacé aux dépens de celui du tongrien.

C'est à l'épaisseur considérable du limon quaternaire, épaisseur atteignant parfois 20 mètres, qu'il faut attribuer la difficulté qu'offrait autrefois l'interprétation rationnelle de ces données souterraines ; d'ailleurs, sans les nombreux puits profonds creusés depuis la publication de la carte de A. Dumont, nous pourrions nous-même admettre aujourd'hui encore l'extension des sables tongriens dans une région où ils ne subsistent plus qu'à l'état d'îlots minuscules et peu nombreux.

Comme le montrent les coupes de la planche X, le relief du plateau et ses ondulations sont en entier creusés dans l'épaisseur de ce limon quaternaire, qui ne permet aucun affleuremenf de la série sédimentaire sous-jacente.

L'amas de silex qui surmonte la craie blanche est intéressant à plus d'un titre. La simple inspection de ce banc, accessible à l'observateur dans la région située soit plus au Nord, soit plus à l'Ouest, permet de s'assurer tout d'abord qu'il n'est point ici question de roches roulées, remaniées ou même déplacées dans le sens horizontal.

La succession régulière des silex de la craie, avec leurs divers caractères de couleur, de forme et de dimensions différentes, s'y retrouve nettement marqué. On y voit clairement un simple phénomène de tassement de silex, déchaussés et privés de leur gangue crayeuse, sans que leurs positions respectives aient été modifiées. Aux petits silex noirs cylindriques ou contournés succèdent, en montant, les gros rognons de même couleur; d'autres, surmontant ceux-ci, prennent une coloration plus claire et bleuâtre, laquelle devient, surtout lorsqu'on se rapproche du Nord, grise, blanchâtre et jaunâtre vers le sommet, où l'on rencontre d'énormes blocs, fendillés ou entiers, qui représentent nettement les aspects des rognons de la *craie de Spiennes*. C'est, en un mot, la succession normale des bancs de silex au travers de la craie du Limbourg, mais vue en raccourci ou avec les strates crayeuses en moins.

Le phénomène de l'éclatement des silex s'y montre bien représenté et cet éclatement,causé à la fois par les différences de pression dues au tassement et par des influences météoriques diverses, fournit,lui aussi, par la proximité constante des surfaces éclatées et séparées, la preuve du non-remaniement des rognons accumulés à la surface de la craie.

Le recouvrement presque général des silex noirs qui caractérisent la *craie blanche à Magas pumilus*, par les silex gris ou bleuâtres clairs — souvent zonés et jaunis par altération postérieure — de la *craie de Spiennes* implique pour les tracés de la carte géologique un figuré indiquant cette dernière assise sénonienne, qui, partout dans la contrée, a dû exister au-dessus de la craie à *Magas*, mais dont la faible épaisseur relative, en ces régions, a permis la dissolution totale.

Comme, à première vue, on peut évaluer le volume habituel des bancs de silex du terrain crétacé à près d'un tiers de la masse totale, il en résulterait que les 14 à 15 mètres de silex accumulés en certains points de nos coupes correspondraient à environ 40 à 45 mètres de massif crayeux préexistant, épaisseur qui autrefois devait relever d'autant le niveau supérieur de la masse crayeuse aujourd'hui subsistante dans le sous-sol.

En beaucoup de points, l'épaisseur de l'amas de silex est fortement réduite. Les puits nos 5 et 10 de la coupe médiane en montrent de bons exemples. Il est certain que c'est à un phénomène d'ablation mécanique, postérieur au déchaussement des silex, par voie chimique, qu'il faut attribuer ce phénomène. Cette ablation ne peut être attribuée aux eaux calmes qui ont déposé le limon quaternaire recouvrant, car, ayant laissé en place des vestiges du dépôt sableux tongrien, éminemment meuble et délayable, ces eaux n'auraient pu, à de minimes distances, exercer les influences énergiques et puissantes nécessaires pour balayer les 10 à 12 mètres d'accumulations de silex qui ont disparu par places.

Examinons maintenant la disposition des amas de sable tongrien afin de savoir si c'est aux eaux de la mer oligocène que l'on peut attribuer l'ablation dont nous cherchons la cause.

Dans les hauteurs méridionales du plateau, dans la région que traverse le premier tiers de la galerie principale, nous voyons le Tongrien former un îlot se dessinant nettement en relief sur le banc, régulier et moyennement développé, des silex accumulés.

Dans la région du Nord-Est de Liége, comme aux puits nos 3 et 23 de la coupe représentée au bas de la planche X, nous voyons nettement, surtout dans la coupe du puits n° 3, l'épaisseur *normale* de l'amas de silex s'épaissir considérablement et le sable tongrien former (voir puits n° 3) une poche remplissant la dépression de l'amas de silex. Ici, le sable tongrien s'est-il déposé sur la surface de la craie qui, se dissolvant peu à peu, l'a reporté sur le résidu insoluble formé par les silex accumulés, ou bien s'est-il sédimenté directement sur l'amas de silex déjà mis à nu par un phénomène antérieur de dissolution; nous

ne saurions de prime abord rien décider, car les deux hypothèses peuvent s'admettre.

Mais, lorsque nous jetons un coup d'œil sur les lambeaux tongriens qui se trouvent épars en d'autres points, tels qu'au puits n° 18 de la galerie principale et aux puits nos 3 et 4 de la galerie Ouest, nous voyons, par l'épaisseur si irrégulière de l'amas de silex en ces parages, qu'ici le Tongrien repose sur des *parties dénudées et réduites* de l'amas primitif. La mer tongrienne aurait donc, au moins en certains points, trouvé l'amas de silex déjà dépouillé de sa gangue crayeuse. Cela paraît certain, bien que nous ne puissions encore le démontrer. A quel facteur cependant, si ce n'est aux flots mêmes de la mer tongrienne, pourrait-on rapporter ce phénomène de remaniement et d'ablation des parties supérieures de l'amas de silex? Cette manière de voir devient une quasi-certitude lorsqu'on étudie la nature des cailloux de la base des sables tongriens; cailloux qui ne sont autre chose — dans toute la région environnante — que des *silex crétacés* fortement roulés. Les affleurements nombreux et importants qui montrent la base du Tongrien au Sud, au Nord, à l'Est et à l'Ouest du plateau étudié ne laissent aucun doute à cet égard, non plus que les échantillons provenant de certains puits et qui nous ont été offerts en communication.

Les flots d'autres mers tertiaires ont-ils baigné ces régions, qui, dans la négative, seraient restées émergées depuis l'époque maestrichtienne jusqu'à la fin de l'éocène supérieur?

Aucun indice ne le laisse supposer, et un fait intéressant semble pouvoir écarter cette hypothèse d'une sédimentation éocène préexistante.

Du puits A au puits *d'* de la galerie Ouest, on voit s'étendre, dans la coupe médiane de la planche X, un dépôt peu épais de « sable infiltré ». Ayant obtenu, grâce à l'obligeance de l'entrepreneur M. Seutin, des échantillons de ce sable, dont nous désirions étudier la nature, nous y avons reconnu un cas, déjà observé à plusieurs reprises en diverses localités où affleure l'amas de silex, et consistant en ce que le sable oligocène et les cailloux de silex, à surface verdie, caractéristiques ici de la base du Tongrien, profitant des vides laissés entre les blocs de silex par la dissolution, sont descendus avec les eaux d'infiltration jusqu'à la base de l'amas de silex. Par suite de l'extension graduelle des parties sous-jacentes, qui se dissolvent peu à peu, ces sables infiltrés prennent la place de la craie enlevée pour former un niveau de *tongrien*, constitué soit par des zones meubles et très pures, soit par du sable mélangé au résidu argileux et rougeâtre de la dissolution de la craie; le tout curieusement intercalé sous les silex *sénoniens*. Si des

dépôts landeniens, ou d'âge éocène quelconque, avaient autrefois existé en ces parages, ce seraient leurs sédiments que l'on eût trouvés, protégés sous l'amas de silex, et non le sable et les cailloux roulés, si caractéristiques du Tongrien.

L'amas de silex qui, dans le Limbourg, acquiert un si grand développement par suite de la longue émersion qu'a subie le sol crétacé — circonstance qui ne s'est point présentée dans le massif crétacé du bassin de Mons — doit encore à la persistance des actions météoriques et des phénomènes de dissolution qui en furent la conséquence, une particularité intéressante au point de vue industriel.

On savait que le carbonate de chaux, qui, dissous et emporté par les eaux souterraines, rend encore aujourd'hui si calcaires les eaux de la nappe crétacée, a souvent provoqué la formation, dans les bas niveaux où le schiste houiller remplace la craie, de ces amas de tuf celluleux ou concrétionné, tels qu'il s'en présente précisément un bon exemple dans l'extrémité méridionale de la galerie principale. (Voir la figure 1 de la planche X.)

Mais ce n'est que depuis peu de temps qu'on a constaté, en divers points du Limbourg, et entre autres, au voisinage des galeries d'eau alimentaire, à Ans, à Alleur et à Liers, qu'à la base de l'amas de silex, il existe aussi, parmi les résidus de la dissolution du massif crayeux préexistant, des accumulations plus ou moins importantes de nodules concrétionnés de *phosphate de chaux*, industriellement utilisables. Une étude de ces gisements a été publiée par M. Max. Lohest dans le tome XII des Annales de la Société Géologique de Belgique, à Liége (1), et nous renvoyons le lecteur désireux de plus de détails à cet intéressant travail.

M. Lohest rapporte toutefois au *Maestrichtien* le massif crétacé dont la dissolution sur place a provoqué l'accumulation des silex de la partie supérieure des amas de la Hesbaye. C'est là une erreur provenant de ce que l'auteur ne s'est pas rendu compte que les gros silex en question sont ceux de la *craie de Spiennes* (2).

M. Lohest, en expliquant l'origine des accumulations de silex de la Hesbaye – que A. Dumont semble avoir confondus avec les cailloux

(1) *Le conglomérat à silex et les gisements de phosphate de chaux de la Hesbaye*, par Maximin Lohest. Ann. Soc. Géologique de Belgique, tome XII, Mémoires, pp. 41-81. Liége, 1885.

(2) Voir nos études intitulées : *Observations nouvelles sur le Crétacé supérieur de la Hesbaye et sur les facies peu connus qu'il présente*, publiées, et en cours de publication, dans le Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.

du quaternaire des mêmes régions — s'est cru à tort le premier observateur ayant mis en lumière le rôle des agents météoriques dans le phénomène dont il parle.

L'un de nous, qui s'est appliqué à rassembler tous les faits relatifs à l'*altération des dépôts superficiels* (comme l'était autrefois le crétacé de la Hesbaye) *par les agents météoriques* avait, depuis 1880, longuement exposé la question de l'origine des argiles et des conglomérats à silex, de manière à ne plus laisser, semble-t-il, de doutes sur cette matière, objet de longues controverses. Nous renverrons à ce Mémoire (1) pour plus ample information et, pour ce qui concerne l'amas de silex de la Hesbaye, qui à cette époque avait déjà attiré l'attention de l'auteur, nous donnerons ici l'extrait suivant (p. 129 du mémoire) établissant nettement l'opportunité de la présente revendication, dont M. Lohest lui-même a bien voulu d'ailleurs reconnaître verbalement la légitimité.

« Lorsque, par suite d'infiltrations intenses et prolongées, la dissolution du carbonate de chaux s'est opérée sur une grande échelle, dans un dépôt de craie traversé par des bancs réguliers et nombreux de silex, on observe parfois au-dessus de la craie des zones épaisses ou des poches localisées, d'où le calcaire a entièrement disparu et où les rognons de silex, pressés les uns contre les autres, forment des accumulations parfois considérables, qu'au premier abord on serait tenté d'attribuer à un puissant phénomène de dénudation ou de ravinement. Des observateurs non prévenus y ont été trompés, bien qu'il suffise d'un examen attentif pour s'assurer aisément que l'on se trouve en présence d'une simple apparence de remaniement, due à la dissolution de la gangue crayeuse des rognons de silex et au tassement de ceux-ci en amas, dont les éléments sont parfaitement intacts et non roulés.

» Avec un peu d'attention, on peut même retrouver dans la série verticale de silex ainsi accumulés les caractères différentiels qui distinguent généralement les zones superposées de bancs de silex en place dans les dépôts crayeux intacts. »

De la *craie blanche* et de l'*argile hervienne* qu'elle surmonte et qui forme le plancher arrêtant la nappe aquifère hesbayenne dans la région représentée par nos coupes, nous n'avons guère rien de particulier à dire,

(1) E. Van den Broeck. *Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques, étudiés dans leurs rapports avec la géologie stratigraphique.* (Mém. couron. et Mém. des savants étrang. publiés par l'Acad. Roy. des Sciences de Belgique, tome XLIV, 1880. Bruxelles, in-4°, 1881). Voir pp. 108 à 130, le chapitre des argiles à silex, etc.

sinon que la succession des puits creusés le long de la galerie principale a nettement démontré l'inclinaison de toutes les couches vers le Nord et l'épaississement graduel de l'argile hervienne vers cette direction.

Le *Hervien* ne semble pas avoir dépassé vers le Sud l'emplacement de la vallée de la Meuse, tandis que la découverte que nous avons faite récemment (lors des travaux dont nous avons été chargés par le Gouvernement en vue de l'étude géologique de l'emplacement des nouveaux forts de la Meuse) d'un développement de plus de 15 mètres de *sable tongrien* reposant sur un amas *in situ* de *silex crétacé*, identique à l'amas des coupes figurées dans la planche X, nous permet d'affirmer l'extension de la mer de la craie blanche au delà des points les plus élevés du plateau de Boncelles, entre l'Ourthe et la Meuse. Cette extension, qui fait remonter à Boncelles la craie blanche jusqu'à 250 mètres au-dessus de la mer et qui, mise en regard de la présence dûment constatée de silex crétacés sur les hauteurs des Hautes-Fagnes, — à l'altitude de près de 600 mètres — permet d'affirmer, en tenant compte de la présence à Boncelles de l'épais dépôt de sable tongrien recouvrant les silex de la craie, qu'après la sédimentation oligocène, un relèvement considérable du sol a dû se faire dans toute cette région que traverse la Meuse et qui s'étend jusqu'à la frontière orientale du pays.

Les découvertes qu'en ce moment même nos sondages pour l'étude géologique de l'emplacement des nouveaux forts de Namur nous permettent de conjoindre, pour cette région, à l'extension du Tongrien dans la région de Boncelles, à celle reconnue dans les plateaux du pays de Herve et, d'autre part, la fixation de l'âge tongrien des énigmatiques argiles d'Andenne, où M. Max. Lohest vient de découvrir une flore oligocène bien caractérisée (1), permettent d'affirmer qu'*un immense territoire s'étendant sur les hauteurs et les plateaux de la rive droite de la Meuse*, au Sud de Liége, Huy et Namur, et qui probablement comprendra, outre le Condroz et la Famenne, une partie de l'Ardenne *a été baignée par les flots de la mer oligocène.* Un travail spécial, actuellement en préparation, reviendra à loisir sur cette intéressante question, que nous n'indiquons ici que parce que l'allure des couches crétacées et tertiaires de la partie méridionale de la coupe figurée en tête de la planche X montre clairement que les dépôts secondaires et tertiaires de cette région ne pouvaient manquer de se retrouver dans la direction du prolongement Sud de la galerie principale, de l'autre côté

(1) Max. Lohest. *Des dépôts tertiaires de la Haute-Belgique* (Ann. Soc. Géol. de Belgique, T. XV, 1888. Mémoires, p. 59. — Max. Lohest. *De l'âge et de l'origine des dépôts d'argile plastique des environs d'Andenne.* Bull. Acad. Roy. de Belgique, 3 Sie, T. XIII, No 4. 1887.

de la Meuse, c'est-à-dire précisément sur le plateau de Boncelles, où nous venons d'en signaler l'existence.

Nous ferons remarquer, en terminant, que la présence du Tongrien sur les sommets des deux rives de la Meuse, de Namur à Liége, mise en regard de l'absence positive de ces mêmes sables dans le profond sillon de la vallée (environ 110 mètres, à la Pierreuse, à Liége et 140 mètres à Namur), fournit la preuve que l'*âge du creusement* de la vallée de la Meuse est *entièrement postérieur à l'époque de la sédimentation oligocène*. Lorsqu'on voit d'autre part, comme à Elsloo, la Meuse passer, en le ravinant, au travers d'un massif *miocène* boldérien qui est donc, lui aussi, antérieur au creusement de la vallée moséenne, on est bien forcé d'admettre que c'est à l'époque du *relèvement pliocène diestien*, — sur lequel l'un de nous a insisté ailleurs (1) et dont la phase sédimentaire coïncide, comme l'a depuis longtemps fait remarquer A. Dumont, avec d'importantes discordances stratigraphiques se rattachant aux soulèvements alpins — que l'on peut faire remonter les *débuts du creusement de la vallée de la Meuse*, lequel se serait accentué pendant l'*époque quaternaire*, aux commencements de laquelle le relief du sol avait acquis son maximum d'élévation dans ces parages, maximum coïncidant précisément avec un régime fluvial et torrentiel d'une grande intensité.

Nous bornerons aujourd'hui à ces réflexions sommaires les considérations qu'inspirent les principaux traits de la constitution géologique de la région étudiée et, espérant avoir fait œuvre utile en faisant connaître, avec une certaine précision, le dispositif et les coupes géologiques des galeries alimentaires, nous reprendrons successivement, dans des travaux spéciaux, les autres questions dont nous venons de faire mention.

ANNEXES.

Nous croyons utile de fournir, comme annexe à ce travail, les tableaux suivants, dont le premier a été dressé pour nous par M. l'ingénieur L. Brixhe, ancien Ingénieur du Service des Eaux de la ville de Liége, qui a été chargé de la haute surveillance de la première entreprise. Ce premier tableau fournit, pour chacun des puits de la galerie principale, de la galerie de l'Est et de la première section de la galerie de l'Ouest, les chiffres précis à l'aide desquels nos coupes ont éte tracées.

(1) E. Van den Broeck *(loc. cit.)*.

TABLEAU DES ÉPAISSEURS OU DES PROFONDEURS

de chacun des éléments constituant la coupe des puits de l'entreprise Borguet.

DÉSIGNATION DES PUITS	Cote du terrain à l'orifice.	Profondeur à laquelle on a rencontré l'eau.	Terre végét. et Limon quatern.	Sable tongrien.	Amas de silex.	Craie blanche.	Argile hervienne.	Terrain houiller.	Profondeur du puits.
Galerie principle									
Puits n° 1	148.600	„	1.50	„	„	„	4.00	21.50	27.00
Puits » 2	146.460	„	1.25	„	„	0.75	4.50	18.20	24.70
Puits » 3	167.185	20.00	6.50	„	0.50	15.00	7.00	16.30	45.30
Puits » 4	180.850	30.00	10.00	0.50	6.75	18.75	8.50	14.25	58.75
Puits d'accès n° 5	188.690	36.00	10.40	4.00	8.00	20.60	10.10	13.20	66.30
Puits » 6	184.915	31.50	16.30	„	6.00	18.60	11.65	9.75	62.30
Puits » 7	180.372	32.00	12.25	„	9.00	20.50	n'a pas été mis à profr		
Puits » 8	179.100	28.80	7.50	„	8.75	23.25	15.25	1.25	56.00
Puits » 9	n'a pas été fait.								
Puits d'accès n° 10	173.460	22.00	7.00	„	6.20	27.00	9.80	„	50.00
Puits » 11	n'a pas été fait.								
Puits » 12	165 857	19.00	5.30	„	7.60	23.40	5.80	„	42.10
Puits d'accès n° 13	162.499	18.60	2.15	„	8.85	24.70	2.95	„	38.65
Puits » 14	161.931	21.00	4.90	„	8.10	24.95	„	„	37.95
Puits » 15	164 850	24.80	6.00	„	5.50	28.56	„	„	40.06
Puits » 16	167.136	30.10	10.00	„	9.40	22.85	„	„	42.25
Puits d'accès n° 17	162.545	25.00	8.80	„	11.00	17.75	„	„	37.55
Puits » 18	163.452	32.00	11.00	0.40	7.40	19.55	„	„	38.35
Puits » 19	162.407	32.55	10.70	„	8.90	17.60	„	„	37.20
Puits d'accès n° 20	161.496	27.30	11.40	„	8.80	16.00	„	„	36.20
Puits » 21	155.183	24.80	9.10	„	9.50	11.20	„	„	29.80
Puits » 22	153.141	20.90	7.00	„	9.90	10.75	„	„	27.65
Puits d'accès n° 23	159.194	31.50	17.00	„	14.50	2.10	„	„	33.60
Galerie Est									
Puits n° 1	154.063	28.40	8.50	„	10.50	9.60	„	„	28.60
Puits » 2	150.548	23.64	5.00	„	7.00	13.74	„	„	25.74
Puits d'accès n° 3	153.045	21.55	5.20	3.00	12.80	6.10	„	„	27.10
Puits » 4	158.241	27.25	9.30	„	10.50	12.40	„	„	32.20
Puits » 5	158.276	27.50	5.70	„	6.80	19.56	„	„	32.06
Puits d'accès n° 6	159.869	32.00	7.70	„	5.90	19.96	„	„	33.56
Puits » 7	157.439	27.20	4.10	„	10.65	16.25	„	„	31.00
Puits » 8	158.718	25.00	6.80	„	7.00	18.40	„	„	32.20
Puits » 9	161.099	27.00	8.35	„	8.55	17.60	„	„	34.50
Puits » 10	160.202	26.00	9.00	„	7.75	16.75	„	„	33.50
Puits » 11	162.672	30.20	7.75	„	8.00	20.10	„	„	35.85
Puits d'accès n° 12	165.251	36.00	9.00	„	7.50	21.83	„	„	38.33
Galerie Ouest.									
Puits d'accès n° 1	161.818	34.20	19.40	„	9.00	7.70	„	„	36.10
Puits » 2	164.472	37.10	18.00	„	8.10	12.50	„	„	38.60
Puits d'accès n° 3	160.985	32.90	15.50	1.00	9.00	9.53	„	„	35.03

DÉSIGNATION DES PUITS	Cote du terrain à l'orifice.	Profondeur à laquelle on a rencontré l'eau.	Terre végét. et Limon quatern.	Sable tongrien.	Amas de silex.	Craie blanche.	Argile hervienne.	Terrain houiller.	Profondeur du puits.
Puits n° 4	158.076	28.00	12.20	0.60	7.20	11.95	„	„	31.95
Puits » 5	157.648	27.00	12.50	„	3.50	15.55	„	„	31.55
Puits » 6	161.700	31.50	15.50	„	10.80	9.20	„	„	35.50
Puits d'accès n° 7	161.793	30.45	14.90	„	8.90	11.70	„	„	35.50
Puits » 8	154.330	26.50	7.00	„	11.00	9.95	„	„	27.95
Puits » 9	150.244	19.65	3.00	„	6.00	14.75	„	„	23.75
Puits » 10	160.329	26.87	12.35	„	2.15	19.20	„	„	33.70
Puits d'accès n° 11	158.485	25.80	8.30	„	6.70	16.75	„	„	31.75
Puits » 12	155.928	23.17	7.00	„	8.50	13.65	„	„	29.15
Puits » 13	153.993	20.00	7.60	„	8.00	11.50	„	„	27.10

Voici maintenant, tels qu'ils nous ont été fournis, d'une part, par l'Administration communale, d'autre part, par l'entrepreneur actuel du prolongement occidental des galeries, M. D. Seutin, les chiffres concernant les puits de la deuxième entreprise.

TABLEAU DES ÉPAISSEURS OU DES PROFONDEURS

de chacun des éléments constituant la coupe des puits de la galerie de l'Ouest prolongée.

DÉSIGNATION DES PUITS.	Cotes du terrain à l'orifice.	Profondeur à laquelle on a rencontré l'eau.	Terre végétale et limon quaternaire.	Sable tongrien.	Amas de silex.	Sable infiltré.	Craie blanche.	Profondeur des puits.
Galerie de prolongement Ouest.				(Absence complète de sable oligocène tongrien).				
Puits a	156.885	24.24	12.00		9.00	„	10.74	31.74
Puits d'accès A.	151.809	18.75	10.20		6.00	0.75	9.63	25.58
Puits b'	151.85(?)	18.80	10.00		6.00	0.75	8.05	25.80
Puits b''	155.393	22,50	12.10		5.75	0.60	10.66	29.11
Puits b'''	149.805	16.75	8.25		5.60	0.50	9.05	23.40
Puits b''''	148.960	15.75	8.00		5.50	0.60	8.40	22.50
Puits d'accès B.	151.185	18.00	10.50		6.00	0.40	7.72	24.62
Puits c	155.609	22.75	11.50		6.00	0.40	11.10	29.00
Puits d'accès C.	151.806	18.70	9.15		5.75	0.30	9.90	25.10
Puits d	150.59	17.00	8.30		5.28	0.40	9.82	23.80
Puits d'	147.274	14.00	4.80		5.20	0.30	10.10	20.40
Puits d''	147.375	13.75	6,30		6.20	„	7.92	20.42
Puits d'accès D.	149.66	16.00	9.30		5.25	„	7.06	22.61
Puits e'	150.65	16.25	10.10		8.50	„	4.90	23.50
Puits e''	153.54	19.25	13.10		4.00	„	9.20	26.30
Puits e'''	157.63	23.50	18.00		4.00	„	9.30	30.30

Nous reproduisons ci-dessous, comme dernière annexe, le Rapport de M. le Professeur Chandelon, dont il a été question dans la deuxième note de la page 263.

Rapport de M. le professeur Chandelon sur la composition et les qualités des eaux alimentaires de la ville de Liége.

Liége, le 3 février 1883.

Messieurs les Bourgmestre et Échevins de la ville de Liége,

J'ai la satisfaction de vous annoncer que les analyses que j'ai exécutées à la suite de votre dépêche du 29 janvier dernier (Bureau de Police n° 793), ont donné les résultats les plus favorables et les plus rassurants et m'autorisent à considérer les eaux alimentaires de notre ville comme réunissant toutes les qualités des meilleures eaux potables.

L'Annuaire des eaux de France dit : « une eau peut être considérée » comme bonne et potable quand elle est fraîche, limpide, sans odeur ; » quand sa saveur est très faible ; qu'elle n'est surtout ni désagréable, » ni fade, ni salée, ni douceâtre ; quand elle renferme suffisamment » d'air en dissolution ; quand elle dissout le savon sans former de gru» meaux et qu'elle cuit bien les légumes. »

De son côté, M. Würtz, dans son Dictionnaire de chimie pure et appliquée, ajoute que, pour être potables, les eaux doivent ne pas contenir plus d'un demi gramme (50 centigrammes) de matières minérales composées elles-mêmes, en très grande partie, de sels calcaires ; et spécialement de carbonates ; et ne pas contenir non plus de matières organiques colorantes ou odorantes, ni surtout organisées.

Les eaux alimentaires .de Liége répondent à ces conditions. Les échantillons sur lesquels j'ai opéré ont été pris à l'Université, à l'Hôtel de Ville et rue d'Archis n° 14, c'est-à-dire dans des milieux très différents.

Néanmoins, ils ont donné les mêmes résultats.

A part sa limpidité qui, en ce moment, n'est pas parfaite, par suite de la présence de particules de craie tenues en suspension, l'eau alimentaire de Liége possède toutes les propriétés que nous venons de rappeler.

Elle est fraîche et marque de 8 à 9 degrés centigrades à sa sortie des conduites. Sa saveur est légère et agréable. Soumise à l'évaporation, dans

une capsule de platine, elle laisse un résidu blanc, qui, séché à 140°, ne pèse que 34 centigrammes par litre.

Ce résidu se compose essentiellement de carbonates de chaux et de magnésie, mêlés à de très faibles proportions de chlorure sodique et de sulfate de chaux.

Chauffé au rouge, dans un tube fermé, ce résidu ne brunit pas et ne dégage aucune odeur empyreumatique. Donc il ne contient pas de matières organiques.

L'eau fraîche marque 25 1/2 degrés à l'hydrotimètre.

Après ébullition, c'est-à-dire après précipitation d'une grande partie des carbonates de chaux et de magnésie correspondants aux bi-carbonates primitifs, la teneur hydrotimétrique descend à 11 degrés ; ce qui prouve encore que le résidu de l'évaporation est principalement composé de carbonates.

La teinte jaunâtre que prend l'eau bouillie en suite de l'addition de quelques gouttes de chlorure d'or, ne devient pas violette ou bleuâtre par l'ébullition. Nouvelle preuve de l'absence de matières organiques.

Soumise à l'essai au permanganate de potassium, par la méthode de M. Monnier, elle prend une teinte rose persistante par l'addition de trois à quatre sixièmes de milligramme de ce réactif.

Or, les eaux distillées du commerce décomposent, par litre, de 1 à 3 milligrammes de permanganate de potassium ; suivant les comptes-rendus de l'Académie des sciences de Paris (T. I, f. 1084).

Cette observation confirme encore l'absence de matières organiques.

Le réactif de Sprenguel (solution de phénol cristallisé dans l'acide sulfurique concentré) a fait découvrir des traces de nitrate dans les résidus d'évaporation de nos eaux ; mais on sait qu'on en rencontre généralement aussi dans presque toutes les eaux de source.

Veuillez, Messieurs, agréer l'expression de mes sentiments les plus distingués,

(S.) J. CHANDELON.

CLASSIFICATION DES TERRAINS TERTIAIRES

CONFORME A LEURS FACIES

PAR

le Dr Federico Sacco

Professeur de Paléontologie à l'Université royale de Turin.

PLANCHE XI.

Dans l'état actuel de la science, alors qu'après avoir établi les grands systèmes géologiques et leurs subdivisions différentes, avoir dénommé ces dernières par des noms spéciaux, et les avoir divisées à leur tour en sous étages spécifiés par des noms particuliers et locaux, si l'on vient à considérer et à analyser la valeur de toutes ces divisions, on reconnaît bientôt qu'un besoin d'unification stratigraphique vient s'imposer aux géologues, besoin d'autant plus impérieux que la nécessité d'établir les parallélismes entre les étages et le fractionnement des étages connus dans les diverses parties du globe terrestre, vient s'imposer à son tour.

Le moment des essais d'unification et de classification systématique est donc venu et il est temps, croyons-nous, avant d'en arriver à une confusion nuisible à la science, de tâcher d'établir le synchronisme de quantités de couches connues partout sous des noms différents et cependant parfaitement concordantes comme âge.

Les géologues de tous les pays semblent du reste convaincus de l'importance de la question, attendu que, dans les Congrès internationaux qui se sont succédé à Paris, à Bologne et à Berlin, ces principes ont été débattus, et que l'une des principales questions figurant à l'ordre du jour du prochain Congrès de Londres, consiste précisément dans la recherche de l'unification stratigraphique.

Pour obvier à la confusion, quelques uns conseillent de maintenir sans changements les classifications anciennes, surtout celle de Lyell,

sans établir de subdivisions plus détaillées, de même que l'on propose aux paléontologues, aux botanistes et aux zoologistes de ne point créer tant d'espèces nouvelles.

Mais la science ne peut s'accommoder de cet état stationnaire.

De même que je voudrais voir les paléontologues donner un plus grand développement à la *variété* ou adopter la *classification trinominale*, de même, dans la nomenclature géologique, une fois les systèmes principaux établis, je crois que l'on devrait aussi accepter momentanément les nombreuses divisions secondaires créées dans tous les pays, sauf à rechercher activement leur synchronisme précis, puis, celui-ci une fois trouvé, appliquer la *loi de priorité* qui imposerait le nom le plus ancien donné à la subdivision considérée et annulerait les autres, en supprimant toutes les synonymies inutiles.

Naturellement, cette réforme rencontrera de très grandes difficultés dans la pratique, soit parce qu'un grand nombre des noms proposés correspondent, non à de véritables horizons géologiques, mais à de simples *facies locaux*, soit par le motif que les diverses parties de la terre se sont trouvées, pendant la même période géologique, dans des conditions de sédimentation très variées, de manière qu'il sera toujours difficile et assez conventionnel, d'établir des étages géologiques universels.

Des considérations générales ont été exposées depuis quelques années sur ce sujet par MM. Fuchs (1), Renevier (2), A. Rutot (3), E. Van den Broeck (4) et d'autres.

Il est aussi très naturel que la réforme dont je viens de parler ne s'introduise que graduellement, et ce n'est que quand on sera parvenu à établir, sur une partie suffisante de la surface terrestre, une série d'étages géologiques bien distincts et bien caractérisés — ce qui sera toujours un travail long, difficile et même quelquefois impossible — que l'on pourra *proposer comme type* cette série d'étages aux autres parties de la terre, afin qu'on puisse chercher les correspondants et trouver les synchronismes entre les étages et les horizons déjà distin-

(1) Th. Fuchs. — *Tiefseebildungen* — Neues Jahrb. für Min. etc. II. Beilagband — 1882.

(2) E. Renevier. — *Les facies géologiques* — Archives des sciences physiques et naturelles — Tome II, 1884.

(3) A. Rutot. — *Les phénomènes de la sédimentation marine étudiés dans leurs rapports avec la stratigraphie régionale.* — Bull. du Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belgique. 1883.

(4) E. Van den Broeck. — *Sur un nouveau mode de classification des dépôts géologiques.* — Bull. du Mus, Roy. d'Hist. Nat. de Belg. 1883.

gués dans ces régions, alors même que ces divisions synchroniques seraient représentées par des facies avec faune ou flore différentes de celles caractérisant la série *type* dont on voudrait généraliser le nom.

Toutes ces difficultés seront tour à tour rencontrées et, pour ne citer qu'un exemple, il est certain qu'il ne sera pas aisé aux géologues européens de paralléliser les terrains archéens de l'ancien continent avec les divisions qui ont déjà été créées dans ces terrains en Amérique ; pas plus qu'il ne sera facile aux géologues américains de tenter l'unification parfaite entre leurs étages et ceux adoptés depuis lors en Europe.

Mettant à l'écart ces considérations trop générales, dont la solution est loin de pouvoir être entreprise avec succès, je voudrais poser maintenant la question d'une manière plus pratique en abordant ce qui pourrait être tenté au sujet des terrains tertiaires.

Cet essai se justifie à mes yeux parce que, d'une part, ces terrains constituent une grande partie — quoique relativement superficielle — des terres actuellement émergées et que, d'autre part, il existe dans leur classification de grandes divergences.

Enfin, j'ai pu faire également, sur les terrains tertiaires, des études assez détaillées et assez étendues en Italie, qui est un pays typique à cet égard.

Si les subdivisions du Tertiaire établies par Lyell : Éocène, Miocène, Pliocène, encore maintenues par un grand nombre de géologues, ont pu, pendant longtemps, suffire aux connaissances géologiques et au progrès des études, l'on reconnaît actuellement qu'en raison du grand nombre de subdivisions qu'elles impliquent, il est devenu presqu'impossible de les maintenir intactes.

Déjà, pour ne pas altérer trop profondément la classification ancienne, on a dû constituer l'*Oligocène* aux dépens de l'Éocène supérieur et du Miocène inférieur ; plus tard, on a proposé un *Paléocène* ou *Proïcène*, un *Néogène*, et l'on a voulu intercaler un *Mio-Pliocène* entre le Miocène et le Pliocène ; mais ces modifications, encore applicables à des régions où les terrains tertiaires ne sont pas encore parfaitement connus, ne constituent qu'un palliatif, qu'une espèce d'adaptation de l'ancienne classification aux faits récemment observés, et ne répondent plus aux exigences d'une classification logique et naturelle des terrains tertiaires.

Parmi les différentes classifications proposées par plusieurs géologues après Lyell, celle qui me paraît la plus naturelle et supportant le mieux un examen détaillé dans le domaine des faits, est la classification proposée par M. Karl Mayer.

Bien qu'elle soit fortement contestée par un grand nombre de

géologues, et quoique moi-même, tout en l'approuvant, en général, je la critique dans plusieurs de ses détails, je pense que cette classification devrait être acceptée, au moins pour l'Europe, en attendant que les études soient assez avancées dans les autres contrées du monde.

Je suis persuadé que la preuve par laquelle on reconnaît que la classification d'un système quelconque est naturelle, consiste en ce que la série stratigraphique représentée par cette classification doit pouvoir se rencontrer complète et régulière dans les régions où les terrains qui y correspondent se sont déposés tranquillement, sans trangressions et avec un facies essentiellement marin, de manière qu'il soit permis de suivre pas à pas la succession graduelle des faunes, sans que leur ordre soit troublé par ces grands phénomènes orogéniques qui, faisant émigrer les faunes pour un temps plus ou moins long, produisent soit des alternances de faunes et de flores terrestres, avec les faunes marines, soit des lacunes qui altèrent la marche régulière de l'unité stratigraphique.

En conséquence, j'ai choisi la région italienne, déjà classique par rapport au Tertiaire, comme base des considérations que je compte exposer, et plus spécialement le bassin typique du Piémont, dont les conditions stratigraphiques correspondent assez bien à ce que j'ai signalé ci-dessus comme nécessaire pour fonder une classification logique.

De plus, ce choix m'a été dicté par les études spéciales que j'ai faites, depuis quelques années, dans le bassin tertiaire du Piémont ; études qui seront bientôt complètement publiées ; toutefois, comme dans cette région, les terrains éocéniques, tout en étant bien développés, ne présentent cependant pas une succession stratigraphique aussi régulière qu'il serait souhaitable pour qu'ils pussent servir de type à une classification, et comme la succession régulière de ces terrains se rencontre ailleurs, je n'en parlerai ici que très succinctement.

M. Mayer, dont la magistrale classification me sert spécialement de base, ayant très justement observé une alternance régulière de *facies* dans les dépôts tertiaires, c'est-à-dire une série successive de dépôts de *mers amples* et de *mers basses*, a cherché à relier les faits à des phénomènes astronomiques et a publié, en 1884, une *Classification des terrains tertiaires conforme à l'équivalence des périhélies et des étages* et, plus tard, sur la même base, *une classification des terrains crétacés*.

Mais, tandis que je suis d'accord avec M. Mayer sur cette alternance de *facies* dans les terrains tertiaires, bien que je ne puisse adhérer à l'hypothèse de la cause astronomique qu'il préconise, je suis d'un avis

contraire pour ce qui est de faire correspondre les *facies* alternants aux différentes subdivisions que M. Mayer propose pour la série tertiaire, attendu que cet auteur fait correspondre à chaque étage géologique *deux facies* distincts constituant ainsi deux sous-étages bien marqués, tandis que, en général pour ce qui me concerne, je n'ai pu vérifier l'existence que d'un *seul facies* principal, en correspondance avec chaque étage, ce qui simplifie beaucoup la classification.

C'est cette manière de voir que je compte exposer ci-après, en me basant, comme je l'ai dit ci-dessus, sur la série marine, typique et régulière, du Bassin tertiaire du Piémont.

Bartonien. — Laissant de côté les étages inférieurs du Tertiaire et ceux qui relient ces terrains au Crétacé, vu que ces étages ne sont pas représentés d'une manière typique ni importante dans le Bassin considéré, nous aborderons immédiatement le *Bartonien*, avec ses puissants bancs marneux, — quoique alternés parfois avec des couches calcaires à *Lithothamnium* — en faisant remarquer que cet étage doit représenter un dépôt de mer assez profonde.

Or, bien qu'en certaines localités, comme près de Gassino, sur les collines de Turin, les terrains bartoniens atteignent parfois la puissance de 200 mètres, il m'a été non seulement impossible de les subdiviser régulièrement en deux sous-étages : *Mortolin* et *Auversin* proposés par M. Mayer, mais j'ai reconnu qu'une grande partie des fossiles qu'ils renferment sont très communs dans le *Parisien* et même considérés par quelques auteurs comme caractéristiques de ce dernier étage.

Ce fait tend à montrer que les deux étages ne sont pas aussi distincts l'un de l'autre que le voudraient certains géologues ; mais cette question ne pourra se décider que dans des régions où les étages du Tertiaire inférieur sont régulièrement développés, et non dans le Piémont, où ils ne sont pas typiques.

Dans tous les cas, si le *Bartonien* doit être considéré comme un étage bien distinct du *Parisien*, il correspond bien certainement à *un seul facies* qui paraît être de mer assez profonde et, je crois qu'au point de vue du nom à imposer à l'étage, le nom de *Bartonien*, proposé par M. Mayer en 1857, devra avoir la priorité sur ceux de *Wemmelien*, d'*Uzegien*, d'*Asschien*, de *Jacksonien* (Amérique), etc., etc., proposés depuis lors.

Ligurien. — Quant au *Ligurien*, envisagé dans le sens que lui donne M. Mayer dans sa classification du Tertiaire et dans sa dernière

publication (1), je crois utile de faire à son sujet quelques observations.

Remarquons avant tout que M. Mayer divise maintenant l'étage ligurien en deux sous-étages : *Hénisin* en haut, *Montmartrin* en bas.

Or, j'ai pu constater que, dans le Piémont, les terrains compris dans le sous-étage inférieur atteignent parfois 3000 mètres d'épaisseur, et que ceux du sous-étage supérieur arrivent quelquefois à une puissance de 2500 mètres environ.

Il résulte donc clairement que le *Ligurien*, comme l'entend actuellement M. Mayer, est trop étendu et qu'il représente plusieurs étages, de sorte que l'on devra certainement en détacher le sous-étage supérieur et peut-être même diviser en deux étages l'horizon inférieur.

En effet, si nous observons le *Montmartrin*, qui, à vrai dire, correspond au *Ligurien* de M. Mayer, d'avant 1884, et au *Ligurien* de presque tous les géologues, nous pouvons remarquer que non seulement sa puissance est extraordinaire, mais que l'on rencontre souvent dans sa masse des couches séparables en un horizon inférieur à *facies de mer basse* et même à facies littoral, représenté par des grès, des macignos, etc. ; et en un horizon supérieur à *facies de mer assez profonde* réprésenté par des argiles feuilletées *(argille scagliose)*, des marnes calcaires, etc.

En conséquence, il semblerait presque que l'on devrait adopter la distinction proposée en 1865 par Pareto : « *Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional* » (Bull. Soc. géol. de France) pour le classement de la puissante série de dépôts liguriens, au moins dans la chaîne alpino-apennine et dans ses ramifications ; c'est-à-dire diviser la masse en un étage inférieur *Ligurien*, *stricto senso*, (nom proposé par M. Mayer, et correspondant à l'*Etrurien* de Pareto, au *Proïcène* de Gervais, au *Sextien (pro parte)* de De Rouville, etc.), étage représenté essentiellement par le Macigno, par les grès à *Chondrites*, etc,; et en un étage supérieur *Modenais* ou *Modénien*, constitué spécialement par les « *argille scagliose* », par des marnes et d'autres dépôts à facies ordinaire de mer assez profonde.

Cependant, comme je voudrais, en général, simplifier la classification de M. Mayer, et que, dans le cas présent, on la compliquerait encore, je me bornerai, pour le moment, à exprimer mes idées à ce propos, souhaitant que quelque autre géologue, plus compétent en terrain éocène, reprenne la question et la résolve.

(1) K. Mayer-Eymar — *Systematisches Verzeichniss der Kreide und Tertiär-Versteinerungen der Umgegend von Thun*. Beitr. z. Geol. der Schweiz — 1887.

Quant à constituer un sous-étage du *Ligurien* avec les dépôts placés par M. Mayer dans le *Hénisin*, comme il le soutient maintenant, je ne crois pas la chose admissible; les caractères paléontologiques, lithologiques et même stratigraphiques s'y opposent absolument.

Il en est ainsi assurément pour le bassin du Piémont, bien que l'on puisse observer, moins distinctement, il est vrai, la même distinction ailleurs; et M. Mayer même, qui a toujours considéré les marnes à *Cyrena semistriata* de Hordle, les sables serpentineux et les poudingues de Caïro, de Dego, de Cassinelle, etc., comme typiques du *Tongrien*, a dû, dans ces dernières années, pour se conformer à sa théorie — qui établit que chaque étage géologique doit correspondre à un périhélie entier — placer ces terrains dans le *Ligurien*.

Tongrien. — Le *Tongrien*, correspondant en partie au *Stampien* de M. De Rouville, est bien développé dans le bassin tertiaire du Piémont et y présente une succession stratigraphique régulière, en même temps qu'il est bien caractérisé paléontologiquement par sa richesse en fossiles animaux et végétaux.

Dans le Piémont, le *Tongrien* se laisse diviser nettement en deux horizons bien distincts : un inférieur, souvent très puissant, (dépassant parfois 2500 mètres) constitué en grande partie par des grès, des graviers et des conglomérats, c'est-à-dire par un *facies de mer basse* ou de *littoral*, passant parfois, mais localement, au *facies continental ;* et un horizon supérieur, moins puissant, (pouvant toutefois dépasser 600 mètres) essentiellement marneux, c'est-à-dire à *facies de mer assez profonde et tranquille ;* de sorte que je crois que l'on peut raisonnablement diviser le *Tongrien* en deux étages ou horizons bien distincts, comme l'a fait M. Mayer.

Mais je ne suis plus de l'avis de ce savant, surtout pour ce qui concerne le bassin piémontais, au sujet des couches qui se rapportent à chacune des deux subdivisions, attendu qu'il place dans le *Tongrien inférieur* ou *Spauwenien* les marnes blanches de l'Apennin septentrional, alors que je suis resté convaincu, après un examen détaillé, que ces marnes constituent, au contraire, le *Tongrien supérieur*.

En outre, M. Mayer met dans le *Tongrien supérieur (Boomin* de M. Mayer) : 1° les calcaires blancs à Nullipores de Gassino, — lesquels, ainsi que je l'ai déjà signalé, doivent se rapporter au *Bartonien* — ; 2° les calcaires blancs à Nullipores de Ponzone, etc.; couches de calcaires gréseux à *Lithothamnium* dont le *facies littoral* porte à les faire placer dans l'*Aquitanien*, dont elles constitueraient la base; 3° les calcaires blancs d'Acqui, qui certainement font partie de l'*Aquitanien*,

vu qu'ils occupent une position moyenne dans la division supérieure de cet étage.

Je crois encore devoir faire ici une dernière et importante rectification.

Les lignites de Cadibona, celles de Bagnasco, Nuceto, etc., renfermant des restes d'*Anthracotherium magnum* Cuv. etc. doivent être considérés d'après mes études, comme faisant partie du *Tongrien inférieur*, dont elles constituent même la base, et non comme *Aquitanien*, comme l'affirme M. Mayer (Bull. de la Soc. Géol. de France. Séance du 19 février 1877); et comme malheureusement l'ont répété, dans les meilleurs et plus récents traités de géologie, des auteurs tels que MM. de Lapparent, Gümbel, etc.

Comme conclusion, il me semble que les dépôts *tongriens*, par rapport à leurs facies complexes, peuvent se diviser en deux horizons généraux, l'un, inférieur, à *facies de mer basse* qu'on pourrait appeler *Tongrien (stricto senso)* ; et l'autre, supérieur, à *facies de mer assez profonde*, que l'on pourrait appeler *Stampien*.

Aquitanien. — L'Aquitanien a été divisé, par M. Mayer, en deux sous-étages : l'un inférieur : *Bazasin* et l'autre supérieur *Mérignacin*. Dans l'esprit de leur auteur ces deux sous-étages doivent correspondre : le premier à un facies de mer profonde et le second à un facies littoral.

Mais l'examen des dépôts aquitaniens du bassin piémontais, où ils sont généralement très développés, puissants de parfois 3000 mètres et à succession stratigraphique régulière, m'a convaincu que leurs couches étant essentiellement sableuses et gréseuses, molassiques, ils correspondent, en général, à un seul facies de *mer peu profonde* ou de *littoral*.

En maintenant donc pour les terrains que nous venons d'examiner le nom d'*Aquitanien*, proposé par M. Mayer dès 1857, nom préférable à ceux d'*Aurélanien*, de *Delemontien*, de *Bolderien*, de *Rupelien*, de *Bormidien*, de *Patagonien*, des Américains, etc. — d'autant plus que ces dernières dénominations embrassent aussi, en général, d'autres horizons, comme par exemple le *Bormidien* de Pareto et l'*Orbitoïtic* des Américains, qui renferment aussi le *Tongrien*, — je suis d'avis qu'il faut considérer l'*Aquitanien* comme un horizon unique, correspondant à un seul facies, et par conséquent non séparable en deux étages, exception faite des cas particuliers, correspondant à des facies locaux.

Langhien. — Par le *Langhien*, correspondant au *Mayencien*, au *Cartennien* de quelques géologues et, en partie, au *Marylandien* et à l'*Araucanien* des Américains, il me suffira de répéter les considérations que j'ai exposées au sujet de l'*Aquitanien*.

En effet, tandis que M. Mayer fait correspondre cet étage à un périhélie entier et par conséquent le divise en un horizon inférieur ou *Leoganin* à facies de mer profonde et en un horizon supérieur ou *Saucatsin*, j'ai pu constater, au contraire, dans tout le bassin tertiaire du Piémont, que cet étage géologique, à stratification très régulière et parfaitement concordante avec les couches sous et sus-jacentes, auxquelles il passe sans transgression, est essentiellement représenté par des marnes à Ptéropodes et par d'autres dépôts de mer profonde auxquels se sont substitués, en certaines régions seulement, des dépôts de mer peu profonde.

De toutes façons, cet étage a toujours une puissance beaucoup moindre (1500^{m} au plus) que celle des horizons entre lesquels il est placé, ce qui s'explique aisément si l'on considère la nature des dépôts ; de sorte qu'à mon avis, le peu de puissance et le caractère unitaire de l'horizon s'opposent à sa division en deux étages.

Ce sont ces considérations qui m'ont persuadé que, dans la classification générale des terrains tertiaires, il y avait lieu de considérer le *Langhien* comme un étage unique correspondant à un facies de *mer assez profonde*.

Helvétien. — L'*Helvétien*, qui semble être un des horizons les plus développés des régions tertiaires, a aussi été partagé, par M. Mayer, en deux étages : *Grundin* en bas et *Serravallin* en haut ; mais, en vérité, si l'on considère la nature de presque tous les dépôts, y compris ceux du bassin piémontais rapportés par M. Mayer au *Grundin* ou facies de mer profonde, il ressort clairement que ces dépôts sont, au contraire, généralement caractérisés comme étant des facies de mer peu profonde.

Dans le bassin piémontais, classique à cet égard par la faune de Superga, le caractère unitaire de *mer basse* des dépôts helvétiens, formés pour la plupart de sables et de grès molassiques en général assez puissants, (parfois près de 2500^{m}) nous semble évident ; ce qui est conforme à leur allure très régulière et à leur passage graduel et presque insensible au *Langhien* vers le bas et au *Tortonien* vers le haut.

En conséquence, je crois que l'on doit considérer les dépôts dont il vient d'être question comme faisant partie d'un seul étage géologique, subdivisible seulement en sous-étages secondaires correspondant à des facies locaux et spéciaux.

Cet important étage devra s'appeler du nom indiqué dès 1857 par M. Mayer, bien que, dans la suite, on ait proposé divers autres noms tels que : *Serravallin*, *Ligérien*, *Falunien*, *Boldinien*, *Subpampien* et

Virginien (en partie) de l'Amérique, etc. ; noms qui, en général, dans la pensée de leurs auteurs, ne correspondent pas bien à l'étage *Helvétien* de M. Mayer, mais qui embrassent aussi presque toujours des termes supérieurs ou inférieurs à cet étage.

Tortonien. — Dans le *Tortonien* de M. Mayer *(Dertonien* du même auteur), correspondant à l'*Oeningien*, au *Sahélien*, etc., d'autres géologues, nous constatons de nouveau une série de dépôts de mer assez profonde.

Le même fait se présente dans le bassin tertiaire du Piémont, où le *Tortonien* existe bien développé, très régulier, passant graduellement à l'*Helvétien* vers le bas et au *Messinien* vers le haut. L'étage est souvent riche en fossiles et, par conséquent, typique sous tous les rapports.

Malgré cette uniformité de facies, M. Mayer a pensé pouvoir diviser également le Tortonien en deux horizons, en se basant, pour faire la séparation, sur un facies tout à fait spécial que présente l'étage dans une région très limitée du Bassin tertiaire du Piémont.

A la suite de mes observations, je ne puis me rallier à l'opinion de M. Mayer, tant pour les divisions qu'il a proposées, que pour l'interprétation qu'il donne au facies sur lequel il base son horizon inférieur.

Je vais expliquer ci-après brièvement les raisons qui m'empêchent d'accepter les propositions de M. Mayer, parce que je désire que des hypothèses, que je crois non fondées, ne soient pas introduites comme vérités dans la science.

M. Mayer a partagé le *Tortonien* en un étage inférieur *Badenin*, à facies de mer profonde, renfermant à juste titre les marnes et les argiles bleues du Piémont, de l'Émilie, de Baden, etc.; et en un étage supérieur à facies de mer basse qu'il a nommé *Stazzanin*, à cause du voisinage de Stazzano en Piémont, où se montrent en effet des sables et des graviers dans le Tortonien.

Or, bien que je sois d'accord avec M. Mayer, pour admettre que, dans le bassin piémontais, un régime de mer basse se substituait graduellement, vers la fin de l'époque tortonienne, à un régime de mer profonde — fait prouvé par les concrétions calcaires, et par les bancs de fossiles littoraux ou d'estuaire représentant probablement le *Sarmatien* de quelques géologues; — il n'en est pas moins vrai que, dans son ensemble, le *Tortonien* ne correspond qu'à un seul facies de *mer assez profonde* dans le bassin piémontais.

Quant à la présence des lits de conglomérats dans l'horizon tortonien, près de Stazzano, il est important de noter : 1° qu'il s'agit d'un

fait local qui s'accorde avec le développement extraordinaire des conglomérats, soit dans le Tongrien, soit dans le Messinien, comme aussi dans une partie de l'Helvétien, de ces régions; (cette nature graveleuse des terrains s'expliquant par les conditions orogéniques des localités considérées, qui représentent une sorte de golfe entouré en grande partie par des reliefs assez importants); 2° que les dépôts de cailloux ne sont certainement pas dus à un cône sous-marin de serpentine, comme le suppose M. Mayer dans son travail : « *Sur la carte géologique de la Ligurie centrale* », Bull. de la Soc. Géol. de France. 3e série. Tome X. 1877; et cela par la simple raison que les cailloux en question sont de nature gréseuse ou calcaire et proviennent de l'ablation des schistes du *Ligurien*, dont les dépôts constituent les régions montagneuses les plus proches; au contraire, les cailloux serpentineux ne se rencontrant que très rarement dans ce conglomérat; 3° que les bancs sableux avec conglomérats de Stazzano dont il est question ne se trouvent pas dans le Tortonien supérieur, ainsi que le dit M. Mayer, mais bien dans les parties moyennes et inférieures; de manière qu'à partir du mont Antico jusqu'à Vargo, les bancs de conglomérats s'appuient presque directement sur l'Helvétien, duquel ils sont même quelquefois difficiles à distinguer, à cause des lits de cailloux qui existent aussi parfois dans les niveaux supérieurs de ce dernier étage.

Pour conclure à l'égard du *Tortonien*, nous pouvons dire que, dans son ensemble, cet étage doit être considéré comme correspondant à un même horizon, divisible naturellement en facies locaux et spéciaux, mais que l'horizon *Staʒʒanien* proposé par M. Mayer est basé sur une interprétation erronée des faits.

Messinien. — Le *Messinien*, dont la découverte et la délimitation sont dues en grande partie à M. Mayer, a été divisé par cet auteur en deux horizons : l'un inférieur ou *Billowitʒin*, de mer profonde, l'autre supérieur ou *Matérin*, de mer basse ou peu profonde.

Or, dans le bassin tertiaire piémontais, où le *Messinien* — qui dépasse parfois 200 mètres — est magnifiquement et typiquement développé, tant sous le rapport lithologique que sous le rapport paléontologique, et les couches sont en parfaite concordance avec celles qu'elles recouvrent comme avec celles qui les surmontent. La distinction en deux horizons, qui a été proposée, me semble inacceptable, d'autant plus qu'elle repose sur une base erronée.

En effet, les marnes noires qui, selon M. Mayer, représenteraient la partie inférieure, ou le *Billowitʒin*, ne sont pas constantes dans le bassin

piémontais; elles font même défaut sur des étendues très notables, alors qu'on ne voit aucune transgression entre le Tortonien et le Messinien.

Non seulement les marnes noires dont il est question n'ont guère que quelques mètres d'épaisseur, mais elles apparaissent à plusieurs niveaux, même dans la partie supérieure de la série messinienne; enfin, nous ajouterons que les fossiles qu'elles renferment sont plutôt des formes de mer profonde que des formes littorales.

Quant aux dépôts de gypse que M. Mayer place dans son horizon supérieur ou *Matérin*, il résulte de mes observations dans le bassin du Piémont, que ces formations de sulfate de chaux se reproduisent dans presque tous les niveaux du Messinien; cependant elles sont développées d'une manière spéciale vers la base, du côté méridional du bassin, de sorte que souvent ces dépôts servent à distinguer cet étage de l'étage tortonien sous-jacent.

Considérant donc que le *Messinien* est essentiellement constitué par des marnes et par des sables à fossiles d'eau saumâtre, par des dépôts calcaires et gypseux, et par des grès épais avec conglomérats, le tout parfois en alternances, mais à des niveaux différents, avec dépôts marins, je crois pouvoir conclure que le *Messinien* doit constituer un étage unique, correspondant à un facies général de *mer basse ou d'estuaire* ou même *continental;* la masse étant localement divisible en différents facies secondaires régionaux.

Quant à la dénomination de l'étage, je pense que l'on doit conserver le nom donné par M. Mayer dès 1867, à l'exclusion de ceux d'*Aralo-Caspien*, de *Zancléen*, de *Sarmathien*, de *Pontien*, de *Pannonien*, de *Carolinien* (Amérique), etc., qui ne correspondent pas exactement à l'horizon messinien, ou ont été créés plus tard.

Plaisancien. — Au-dessus du Messinien, M. Mayer indique, dans sa dernière classification, l'étage *Astien*, nom que je crois devoir limiter et restreindre à la partie supérieure du Pliocène de Lyell. Par conséquent, je dénommerai sous le nom d'*étage Plaisancien,* proposé par M. Mayer en 1857 et qui correspond au *Tabbianien*, au *Zancléen (pars)*, à l'*Anversien*, au *Diestien*, au *Floridien (pars)* de l'Amérique, etc., d'autres géologues, l'horizon pliocénique qui recouvre directement le *Messinien*. En Italie, cet horizon, avec ses marnes argileuses bleuâtres typiques, extraordinairement riches en fossiles, représente, à mon avis, un facies de mer profonde. En conséquence, malgré sa faible épaisseur relative (1) — ce qui est du reste l'un des caractères des dépôts de mer

(1) Une centaine de mètres environ.

profonde — je crois qu'il y a lieu de considérer le *Plaisancien* comme un véritable étage géologique, dans lequel on peut parfois distinguer quelques facies spéciaux ou sous-étages locaux.

Je crois utile de faire remarquer que M. Mayer indique, comme faisant partie de son *Andonin* ou Pliocène supérieur, le Plaisancien, qui serait représenté par des marnes sableuses bleuâtres, tandis qu'au contraire, je suis d'avis que le Plaisancien renferme les argiles et les marnes bleuâtres, qui pourtant deviennent quelquefois sableuses, surtout dans la partie supérieure, où elles passent très graduellement à l'étage astien.

Astien. — L'*Astien* qui, dans le bassin piémontais — où il atteint une puissance d'un peu plus de 200 mètres — représente le dernier dépôt marin de cette région, correspond parfaitement à un *facies de mer basse ;* aussi je crois que l'on doit le considérer comme un étage complètement individualisé ; toutefois, nous aurons à émettre à ce sujet quelques considérations.

Dans le bassin tertiaire du Piémont, les terrains que nous avons examinés jusqu'ici, correspondent en général à des phases marines, de haute mer, ou de basse mer, les phases continentales étant très localisées.

Par contre, en dehors de cette région tertiaire typique, dans quelques unes des périodes que nous avons examinées, ainsi que dans d'autres, le régime continental s'est substitué complètement au régime marin et par conséquent, il devient alors difficile d'établir les synchronismes des divers terrains, puisque des érosions plus ou moins importantes, des transgressions stratigraphiques et des hiatus plus ou moins étendus accompagnent généralement les dépôts continentaux. Ces conditions interrompent l'alternance régulière des facies de haute et de basse mer dans les étages géologiques, de sorte que ces étages, dans certains cas, semblent plus nombreux et, en d'autres, moins nombreux que ceux compris dans la classification fondée sur l'étude d'un bassin marin typique dont la majeure partie n'a jamais été émergée, comme le bassin piémontais qui m'a servi de base pour la classification que je propose.

Or, le susdit fait apparaît aussi dans le bassin du Piémont à l'égard de l'*Astien*, parce que, pendant cette période, la mer se retirant graduellement du golfe du Pô, il s'est substitué au régime marin proprement dit un régime d'estuaire, puis un régime continental, très variable suivant les régions considérées.

Il en est résulté que les sédiments déposés, très différents, ont été souvent attribués à divers étages, tandis que je suis persuadé que, tout en réclamant une distinction, par des noms différents correspondants aux différents facies, ils n'en constituent pas moins un étage unique, qui est l'étage *astien*.

Pendant cette période, outre les notables différences de facies provenant des circonstances locales, il y a encore lieu de considérer les différences climatologiques déjà très accentuées dans les diverses régions du globe ; de sorte que, même après l'examen des fossiles, on pourrait parfois être poussé à établir plusieurs étages pour ces terrains, qui, probablement, ne doivent constituer qu'un seul étage.

C'est ainsi qu'il me paraît nécessaire d'expliquer la proposition faite par M. Mayer, d'instituer un étage spécial, l'*Arnusien*, subdivisible en deux sous-étages : le *Cromérin* et le *Durntenin*, pour des dépôts que je rapporte tout simplement à l'*Astien*.

Toutefois, par suite des différentes conditions du milieu, c'est-à-dire d'altitude, de latitude, etc. dans la région où ces sédiments ont été déposés, il s'en suit qu'ils présentent une constitution et même une faune et une flore à facies variés et parfois d'apparence plus récente que celles que l'on est habitué de rencontrer dans l'Astien typique.

Les considérations que je viens d'émettre sont basées sur des observations paléontologiques et stratigraphiques personnelles, à la suite desquelles j'ai pu constater, par exemple, que les dépôts *pleistocènes* du Piémont, aussi bien que ceux du bassin lignitifère de Leffe et d'autres semblables, renfermés dans le *Cromerin* par M. Mayer, sont, au contraire, des *dépôts astiens à facies continental* (1), à tel point que j'ai pu, entre ces dépôts continentaux et ceux à facies marin proprement dits, délimiter un horizon spécial littoral ou d'estuaire que j'ai appelé *Fossanien* (2), tout en le considérant simplement comme un facies spécial de l'étage astien.

Comme conséquence des considérations que je viens de résumer, et que j'ai exposées en détail dans d'autres ouvrages, je crois qu'il faudra faire rentrer dans l'étage *Astien* (nom proposé par M. De Rouville dès 1856 et pour lequel les noms de *Scaldisien*, d'*Andonien*, de *Sicilien*, de *Pampéen*, etc., ont aussi été créés), les horizons secondaires fondés sur des facies locaux, importants par eux-mêmes et qui devraient être traités séparément dans les ouvrages spéciaux, horizons ayant reçu les noms de *Villafranchien*, de *Fossanien*, d'*Arnusien*, de *Cromerin*, de *Chamberyen*, de *Durntenien*, de *Casterlien*, etc., etc.

Quelques unes de ces dénominations devront disparaître avec le temps, pour cause de synonymie ; les autres pourront être conservées pour désigner les facies spéciaux.

(1) F. Sacco — *Il Villafranchiano al piede delle Alpi.* — Boll. del R. Com. géol. Ital. 1886.

(2) F. Sacco — *Le Fossanien, nouvel étage du Pliocène d'Italie.* — Bull. Soc. géol. de France, 1887.

Saharien. — Comme dans le bassin du Piémont la phase marine finit complètement avec le Tertiaire, la base sur laquelle on a pu établir la classification des terrains tertiaires nous fait ici défaut pour la classification du Quaternaire. Cependant, la comparaison des phénomènes qui ont eu lieu dans notre bassin avec ceux qui se sont produits ailleurs, nous permettra de tenter une classification des terrains quaternaires, établie sur les mêmes bases que celles qui ont servi pour le Tertiaire.

En effet, il est admis par plusieurs géologues que la première phase du Quaternaire a consisté en une période de submersion notable des continents.

Il semble prouvé que, pendant cette période, les vastes régions actuellement occupées par le désert de Sahara, comme aussi celles occupées par l'Allemagne septentrionale, par l'Angleterre orientale, par une partie de l'Écosse et de la Scandinavie, c'est-à-dire une vaste étendue de l'Europe septentrionale, à laquelle il faut ajouter une large zone circumméditerranéenne, une partie de la région Aralo-Caspienne et d'immenses territoires dans les plaines américaines, ont été submergés.

Si cette preuve existe, je serais d'avis de considérer la première période du Quaternaire, comme un véritable étage à facies de *mer profonde*, caractérisé en outre par un climat humide et par un développement extraordinaire des glaciers. Cet étage pourrait recevoir le nom de *Saharien*, proposé par M. Mayer en 1865, nom qui correspondrait et pourrait remplacer ceux d'*Acheulin*, de *Campinien*, de *Diluvien*, d'*Arénéen*, etc.

Terracien. — Le dernier terme du Quaternaire, qui est celui correspondant à l'époque où nous vivons, correspond certainement à une phase de notable émersion des continents ; au moins pour l'hémisphère septentrional.

Ce dernier terme est si bien caractérisé par le phénomène de formation des *terrasses*, tant le long des côtes de la mer que dans les vallées, à cause même des soulèvements qui entraînent l'émersion, que j'ai cru pouvoir proposer, en 1886, le nom de *Terracien* (1), que je voudrais voir adopter en place d'autres dénominations telles que : *Contemporain*, *Alluvien*, etc., qui s'appliquent à des dépôts en général plus récents que le *Terracien*.

Dans ma pensée, l'étage *terracien* a pris naissance, vers la fin de l'époque glaciaire, avec le commencement du phénomène de formation des *terrasses*, phénomène qui s'est perpétué jusqu'à nos jours, bien qu'il soit peut-être près de sa fin.

(1) F. Sacco. — *Sulla costituzione geologica degli altipiani isolati di Fossano, Salmour e Banale.* — Atti R. Acc. d'Agric. di Torino. — Vol. XXIX — 1886.

CONCLUSIONS.

Laissant de côté les observations que je viens d'exposer, de manière à ne conserver que l'appréciation des faits, je crois que les divisions nettement constatées dans le bassin typique du Piémont prennent un caractère important, relativement à la classification générale des terrains tertiaires.

Ces considérations me permettent d'arriver aux conclusions suivantes:

1° Dans la série tertiaire, il y a souvent une alternance régulière de dépôts à facies de *mer assez profonde* et de dépôts à facies *littoral* ou de *mer peu profonde* et quelquefois même à facies *continental*. (Pl. XI, fig. I et II.)

2° L'ensemble des dépôts correspondant à un des deux facies principaux constitue un horizon géologique sensiblement constant.

3° Les horizons à facies de mer profonde ont, en général, une puissance moindre que ceux à facies littoraux.

4° Les caractères paléontologiques changent avec la transformation des facies; les faunes conforment leur facies à celui des terrains qui les renferment, et viennent ainsi sanctionner la légitimité de la classification fondée sur l'alternance des facies.

5° Les facies continentaux altèrent en général l'alternance régulière susdite; en outre, les terrains à facies de dépôts tranquilles d'une période géologique donnée, peuvent parfois être dénudés par l'érosion des courants tumultueux de la période suivante.

6° Chaque étage géologique est localement subdivisible en sous-étages spéciaux, qui peuvent se distinguer par des noms spéciaux; ces sous-étages correspondent seulement à des facies particuliers.

C'est ainsi, par exemple, qu'en Italie, les dépôts de l'étage *astien* peuvent se diviser en sous-étage *astien (stricto senso)*, s'ils ont le facies marin; en sous-étage *fossanien*, s'ils ont le facies littoral ou d'estuaire; en sous-étage *villafranchien*, s'ils présentent le facies continental.

7° Les étages géologiques à facies littoral ou peu profond, renferment souvent de puissants dépôts de conglomérats qui nous démontrent l'existence, pendant ces périodes, d'ablations considérables des continents à cause de précipitations atmosphériques intenses.

Ces précipitations ont dû présenter elles-mêmes certaines alternances régulières dans la série des périodes géologiques.

Peut-être doit-on même attribuer en partie à ces alternances dans les précipitations atmosphériques, celles des facies dans les diverses

périodes du Tertiaire; car il doit exister des rapports étroits entre ces précipitations et les périodes où les formations sédimentaires furent les plus abondantes.

8° Si l'on admettait la concordance des périhélies du globe, qui sont d'environ 21,000 ans chacune, avec les subdivisions générales des terrains tertiaires et quaternaires, comme le propose M. Mayer, c'est-à-dire si l'on admettait l'équivalence des demi périhélies avec les *étages* que j'ai cru pouvoir établir dans le Tertiaire et dans le Quaternaire, et de plus, si l'on considérait que, probablement, les périhélies vont en diminuant de durée, on pourrait calculer que, du commencement de la *période bartonienne* jusqu'à nos jours, il s'est écoulé environ 150,000 ans.

En poursuivant les calculs sur cette base, si, tout en considérant seulement comme douteux le chiffre ci-dessus indiqué, on cherche à supputer les temps écoulés pendant les périodes plus anciennes, en appliquant les rapports approximatifs : 1 : 3 : 12 indiqués par Dana entre le *Cénozoïque*, le *Mésozoïque* et le *Paléozoïque*, on en arrive au chiffre de *deux cent mille ans* pour exprimer le temps écoulé depuis le commencement du Tertiaire jusqu'à nos jours ; à *cinq cent mille ans* environ pour le temps écoulé depuis l'aurore des temps secondaires et enfin à environ *cinq millions d'années* pour les temps qui nous séparent du commencement de l'ère primaire ou paléozoïque.

Je me hâte d'ajouter que je donne ces chiffres comme hypothétiques et que, probablement, ils sont très en dessous de la réalité ; car c'est surtout dans ce sens qu'ils s'éloignent notablement des nombres donnés par Dana, Croll, Hanghton, Tart, Thompson, etc., qui les ont proposés en se basant sur des données également dignes de considération.

9° L'alternance constatée des mers basses et des mers amples me paraît encore pouvoir s'expliquer, d'une manière plus naturelle que celle qui se base sur les périhélies, de la façon suivante :

Les ridements de la surface terrestre sont, en général, de formation lente, quoique discontinue; ils se produisent surtout à de certaines périodes.

Or, il est naturel que les bassins qui se trouvent entre deux régions constituées par de grands plis anticlinaux — comme par exemple le bassin piémontais entre les Alpes et les Apennins — ont eu à subir, durant les périodes où les ridements se sont le plus fortement accentués, un rétrécissement — accompagné d'un abaissement relatif de leur fond, — qui a provoqué un régime de mer assez profonde, où se sont

déposés des sédiments correspondants à ce régime et où une faune à facies de mer profonde a vécu (1).

Mais, le fond ayant cessé de s'affaisser, les sédiments n'en ont pas moins continué à se déposer sur ceux qui s'étaient déjà formés, de sorte que, par l'accumulation même des sédiments, le fond s'est graduellement surhaussé, tandis que le niveau de la mer restait immobile; la profondeur, devenant successivement moindre, a fini par provoquer l'établissement d'un régime littoral ou de mer peu profonde.

Mais plus tard, à la suite d'une nouvelle période de compression et de ridement dans les régions montagneuses environnantes, le bassin marin, en se rétrécissant, vit encore son fond s'affaisser au point d'amener l'établissement d'un nouveau régime de mer assez profonde, auquel succéda lentement un nouveau régime sub-littoral, par suite du comblement partiel du bassin par les nouveaux sédiments déposés.

Après le renouvellement, à plusieurs reprises, de ce phénomène, le bassin étant entièrement comblé par la sédimentation, on conçoit qu'un régime continental définitif s'y soit établi.

Pour le bassin piémontais, ce comblement, suivi de l'émersion définitive, s'est produit à la fin de la période *astienne*.

J'ai donné, dans la planche qui accompagne ce travail, (Pl. XI, fig. IV,) un diagramme montrant comment s'est faite l'alternance des hauts et des bas fonds dans le bassin marin piémontais. Un coup d'œil sur la figure montre comment le niveau des eaux restant fixe, le fond s'est abaissé à la suite de quatre rétrécissements successifs du bassin.

La théorie que je viens d'émettre, me paraît plus logique, soit que celle qui admet une série de soulèvements suivis d'affaissements généraux du fond du bassin; soit que celle qui admet, alternativement sur les deux hémisphères, un abaissement général du niveau des mers, suivi d'une élévation générale du même niveau.

En effet, ma théorie explique :

1° la succession très graduée qui se vérifie généralement entre les dépôts de facies différents ;

2° le fait que, dans les bassins réguliers, les terrains des divers étages géologiques, quel que soit le facies qu'ils offrent, se présentent généra-

(1) On conçoit que si un bassin marin, dans lequel se sont déjà déposés des sédiments, vient à être comprimé entre deux massifs montagneux, et par conséquent rétréci, les dépôts déjà effectués devront couvrir un espace moindre que celui dans lequel ils ont été accumulés et, en conséquence, ils devront se plisser à leur tour. C'est ce qui s'est produit dans le bassin du Piémont et c'est ce que j'ai figuré Pl. XI. Fig. III, où je donne la coupe diagrammatique du bassin piémontais entre les Alpes et l'Apennin.

lement en plan, sous forme de courbes concentriques, les couches les plus anciennes étant placées à la partie extérieure et les plus récentes se rapprochant de la partie centrale.

Ce fait n'avait pas été expliqué par les autres hypothèses. L'accentuation plus ou moins forte des ridements, les phénomènes météorologiques et le temps plus ou moins long écoulé entre deux maxima, produisent des dépôts à facies plus ou moins profonds et de puissance plus ou moins grande.

L'alternance assez régulière, dont il a été question dans ce travail, des dépôts des deux facies, indique une certaine régularité dans la succession des périodes d'accentuation de la formation des ridements terrestres superficiels.

Comme ces ridements ne se sont pas formés partout en même temps, ni d'une manière identique, ni avec la même intensité, il est probable que les divisions établies dans les dépôts des différents bassins — surtout s'ils se trouvent dans des régions éloignées les unes des autres — ne se correspondent pas parfaitement.

On trouve en effet des dépôts synchroniques, avec des facies différents.

Pour pouvoir paralléliser de tels dépôts dans les différents bassins, il faudra faire une étude minutieuse pour chaque bassin, en tâchant de faire ressortir nettement dans chacun d'eux tous les horizons généraux qu'on peut y distinguer.

C'est seulement par une analyse particulière bien détaillée que l'on pourra arriver à une synthèse générale vraiment scientifique.

TABLE DES MATIÈRES
DES COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

DISPOSÉE

PAR ORDRE DE CHRONOLOGIE GÉOLOGIQUE.

Terrains éruptifs. — Lithologie.

	Pr.-Ver. PAG.	Mém. PAG.
Vera Goloubtzoff. Étude sur la lave basaltique de Tounka (Sibérie)	109	
F. Lœwinson-Lessing. Étude sur la Porphyrite andésitique à Amphibole de Deweboyun, en Turquie	110	
P. N. Wenjukoff. Sphärolith-Tachylit von Sichota-Alin, im Ussurigebiet (taf. VII)	186	**165**
A. E. Lagorio. Contributions à la géologie de la Crimée. I. Sur quelques roches massives de la Crimée et sur leur rôle géologique. *(Analyse).*	192	
A. Renard. La nature minérale des silex de la craie. Contribution à l'étude de leur origine *(Résumé et discussion)*	245	

Géologie des terrains primaires.

Zboinski. Esquisse géologique du Bas-Congo, de l'embouchure (Banana) à Manyanga et au-delà, vers le Stanley-Pool (planche I)	29	**36**
A F. Renard, A. Rutot et **E. Van den Broeck.** Résumé de leurs rapports sur le mémoire de M. Zboinski, intitulé : Sur la géologie du Congo	56	
W. Amalizky. Le système permien du gouvernement de Nijny-Novgorod *(Analyse)*	160	

Paléontologie des terrains primaires.

L. Dollo. L'œil pinéal et les Poissons placodermes du Vieux Grès Rouge *(Résumé)*	57	
F. Béclard, Les fossiles coblenziens de St-Michel, près de St-Hubert (planche III, IV, V et 1 fig. texte)	108	**60**
A. Taine. Note sur les schistes fossilifères de Mondrepuits	151	
P. N. Venukoff. La faune du système dévonien dans la Russie centrale et du Nord-Ouest *(Analyse)*	162	
F. Béclard. Sur deux fossiles infra-couviniens	189	

Nota. Celles des communications énumérées qui sont précédées d'un astérisque sont encore signalées dans d'autres divisions de cette table.

	Pr.-Ver. PAG.	Mém. PAG.
Géologie des terrains secondaires.		
* **A. Rutot.** Détermination de l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et Ostende (1 fig.)	2	3
* **J. Ortlieb.** Rapport sur un travail de M. A. Rutot, intitulé : Détermination de l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et Ostende	26	
C. Ubaghs. Quelques considérations sur les dépôts crétacés de Maestricht dans leur connexion avec les couches dites Maestrichtiennes de Ciply	58	
A. Rutot. La géologie des environs de Louzée	67	
A. Mihalski. Note sur les couches à *Périsphinctes virgatus* de la Pologne et sur leur âge probable *(Analyse)*	112	
N. Sibirtzew. Esquisse du Jurassique de Nijni-Novgorod *(Analyse)*	114	
* **E. Van den Broeck** et **A. Rutot.** Étude géologique et hydrologique des galeries d'eaux alimentaires de la ville de Liége (planches IX et X).	209	242
A. Rutot et **E. Van den Broeck.** Observations nouvelles sur le Crétacé supérieur de la Hesbaye et sur les facies peu connus qu'il présente. Introduction et résumé de la 1re partie : Étude sur le massif crétacé de la Méhaigne.	211	113
A. Rutot et **E. Van den Broeck.** Ibidem. 2me partie : Étude sur le massif crétacé de la Petite Geete et de ses affluents (11 figures)	211	117
Otto Lang. Beschaffenheit und Machtigkeit der Lettenkohlenstufe bei Göttingen (Composition et puissance de l'assise de « l'argile charbonneuse (Lettenkohle) dans les environs de Göttingue)	242	235
Karl Picard. Sur la faune des deux zones inférieures du Muschelkalk des environs de Sondershausen *(Résumé* du manuscrit allemand par M. J. Ortlieb	244	
Casimir Ubaghs. Compte-rendu général des séances et excursions de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, à Maestricht, les 17, 18 et 19 septembre 1887 (2 fig.)		209
Paléontologie des terrains secondaires.		
L. Dollo. Sur la signification du « trochanter pendant » des Dinosauriens *(Résumé et discussion)*	10	
L. Dollo. Sur un Plésiosaurien du Poudingue de Cuesmes *(Résumé)*	29	
L. Dollo. Sur un Téléosaurien du Luxembourg belge *(Résumé).*	39	
P. Toutkowsky. Les foraminifères des dépôts tertiaires et crétacés de Kiew *(Analyse)*	195	
Ed. Pergens. Sur l'âge de la partie supérieure du tufeau de Ciply	204	
A. Houzeau, A. Rutot et **E. Van den Broeck.** Discussion au sujet de la note précédente	207	
J. Purves. Note sur l'existence de l'*Avicula contorta* Portlock et du *Pecten Valoniensis* Defrance, dans le Rhétien du Luxembourg	216	

	Pr.-Ver. PAG.	Mém. PAG.
Géologie des terrains tertiaires.		
A. Rutot. Détermination de l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et Ostende (1 fig.)	2	**3**
J. Ortlieb. Rapport sur un travail de M. A. Rutot, intitulé : Détermination de l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et Ostende.	26	
* **Zboinski.** Esquisse géologique du Bas-Congo, de l'embouchure (Banana) à Manyanga et au-delà vers le Stanley-Pool (planche I)	29	**36**
A. Rutot. Note sur l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne (2 fig.)	43	**21**
A. Rutot. Sur l'âge du grès de Fayat (2 fig.)	43	**42**
J. Ortlieb. Rapport sur la note de M. Rutot, intitulée : Sur l'âge des grès de Fayat	53	
J. Ortlieb. Rapport sur la note de M. Rutot, intitulée : Sur l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne	55	
A. F. Renard. Notice sur la structure et la composition des ardoises de Glaris. Rapprochements que suggère cette étude avec les phyllades des terrains anciens et avec les argiles tertiaires de Belgique *(Résumé).*	57	
A. Rutot. Course géologique à Jette-St-Pierre	74	
A. Rutot. Note sur quelques coupes de l'Éocène observées dans le massif tertiaire au Sud de la vallée de la Sambre (10 fig.)	105	**192**
A. Rutot. Course géologique à Calevoet, Uccle et St-Gilles	118	
A. Rutot. Course géologique du 28 août 1887, d'Esemael à Tirlemont, par Gossoncourt, Autgaerde et Hoegaerde	171	
A. Rutot. Sur la limite Nord-Est du bassin Ypresien, en Belgique *(Résumé et discussion)*	187	
* **E. Van den Broeck** et **A. Rutot.** Étude géologique et hydrologique des galeries d'eaux alimentaires de la ville de Liége (planches IX et X).	209	**242**
A. Rutot. Contribution à la géologie de la ville de Bruxelles	215	
A. Rutot. Contribution à la connaissance du sous-sol de la ville de Bruxelles	246	
F. Sacco. Classification des terrains tertiaires, conforme à leurs facies	247	**276**
Paléontologie des terrains tertiaires.		
R. Storms. Première note sur les Téléostéens du Rupelien	31	**98**
R. Storms. Deuxième note sur les Téléostéens du Rupelien *(Résumé).*	39	
E. Van den Broeck. Note sur un nouveau gisement de la *Terebratula grandis* (Blum), avec une carte de l'extension primitive des dépôts pliocènes marins en Belgique (planche II)	40	**49**
E. Van den Broeck. Étude sur la faune oligocène d'Elsloo *(Résumé)*	106	
* **P. Toutkowsky.** Les Foraminifères des dépôts tertiaires et crétacés du Kiew *(Analyse)*	195	
Géologie des terrains quaternaires et modernes.		
E. Van den Broeck. Note préliminaire sur l'origine probable du limon hesbayen ou limon non stratifié, homogène	151	

Pr.-Ver. Mém.
PAG. PAG.

Paléontologie des terrains quaternaires et modernes.

E. Van den Broeck. Observations sur les coquilles fossiles recueillies par M. Zboinski dans le Bas-Congo 30

Ph. Dautzenberg. Observations sur quelques coquilles fossiles recueillies au Congo par M. le Commandant Zboinski 236

Phénomènes géologiques.

Fr. Sacco. Le tremblement de terre du 23 février 1887 en Italie . . 19

A. Issel. Le tremblement de terre du 23 février 1887 observé dans les tunnels de la Ligurie. 148

Em. de Munck. Les tremblements de terre d'Havré (Hainaut) (planche VIII) 184 **177**

Em. de Munck. Note supplémentaire sur les tremblements de terre d'Havré 202 **187**

F. M. Stapff. Gesteinsschwingungen im Gotthardtunnel (avec Résumé en français) 213

A. Issel. Notes géologiques sur les grands fonds de la mer *(Résumé)* . 240

Em. de Munck. Nouvelle note supplémentaire sur les tremblements de terre d'Havré 9 **207**

Hydrologie.

A. Rutot. Résumé d'une note de M. E. Delecroix sur l'altération des eaux d'un puits artésien en Angleterre 23

H. Caudéran. Note sur les ressources aquifères des environs de Dinant 72

T. Moulan. Rapport sur l'examen d'un mémoire de M. T. C. Chamberlin, publié dans le 5me Rapport annuel (1882-84) du Service géologique des États-Unis et intitulé : Requisite and qualifying Conditions of Artesian Wells 102

* **E. Van den Broeck** et **A. Rutot.** Étude géologique et hydrologique des galeries d'eaux alimentaires de la ville de Liége (planche IX et X) . 207 **242**

Varia.

E. de Munck. Vœu adopté en Assemblée Générale du Congrès de la Fédération archéologique et historique de la Belgique, tenu à Namur en 1886 12

W. Amalizky, P. Barakoff, P. Zemjatchensky, F. Lœwinson-Lessing, N. Sibirtzeff et **R. Ferchmin** (Dir. Gén. **V. Dokoutchajeff**). Carte des sols du Gouvernement de Nijni-Novgorod. St-Pétersbourg, 1886. *(Analyse)* 115

A. Inostranzeff. Géologie. Cours général fait à l'Université de St-Pétersbourg *(Analyse)* 164

A. Rutot et **E. Van den Broeck.** Les travaux de reconnaissance géologique et hydrologique à l'emplacement des forts de la Meuse . . 166

Énumération des Localités belges

dont les coupes géologiques fournies, soit par des **puits artésiens** ou domestiques, soit par des **escarpements naturels**, se trouvent **figurées ou décrites** en détail dans le présent volume.

NOMS DES LOCALITÉS	Coupes décrites (Puits artésiens etc.)	Coupes figurées (Escarpements et diagrammes souterrains)	NOMS DES LOCALITÉS	Coupes décrites (Puits artésiens etc.)	Coupes figurées (Escarpements et diagrammes souterrains)
	MÉMOIRES			MÉMOIRES	
	P.	P.		P.	P.
Alost	14	16	Léau	118	119-120
Amougies	29-30	34	Maestricht (2)	217-218	217
Audenarde	25	28	Maret		143
Autre-Église	133		Mariakerke-lez-Gand	8-9	16
»	140		»		
Bruges	7-8	16	Melkweser	120	
Bruxelles	14-15	16	Menin	23	28
»	27-28	28	»		34
Bouffioulx		193 à 198	Mont.-St-Pierre (2)	217-218	217
Courtrai	24	28	Neerhespen	120-121	
Couillet		193 à 198	Ninove	25-27	28
Droogenbosch	32-33	34	Op-Heylissem	122-123	
Fayat		43	Orp-le-Grand	127	*212*
Flobecq	31-32	34	»	143	124-125
Fodiaux		143 et *212*	Orp-le-Petit		*212*
Folx-les-Caves		*212* (1)	»		143
»		137	»		152
»	1	143	Ostende	4 à 7	16
Gand	9-12	16	Petit-Hallet		159
Grammont		34	Renaix	30-31	34
Havré		208 (carte)	Rumsdorp	122	
Jandrin		145-146	Slavante (2)		219
»		148-149	Thisnes	158	
Jauche		*212*	Vélaine		45
»	132	143	Wansin		154
Quatrecht	13-14		Wetteren	12-13	16

(1) Les chiffres en *italique* se rapportent à la pagination des Procès-Verbaux.
(2) Localités du Limbourg hollandais.

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES LOCALITÉS BELGES

ET DU LIMBOURG HOLLANDAIS (1)

au sujet desquelles le présent volume fournit des

RENSEIGNEMENTS GÉOLOGIQUES, PALÉONTOLOGIQUES & HYDROLOGIQUES

SIGNES CONVENTIONNELS :
1 Terrain Primaire ; **2** T. Secondaire; **3**. T. Tertiaire ; **4** T. Quaternaire et Moderne;
5 Phénomènes géologiques ; **6** Hydrologie ; ( ) Puits artésiens ; * Paléontologie ; fig. Coupe figurée.

Noms des localités	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE (2)
A	
Alleur	*Mém.* 259. **6.** — 268. **5.**
Alost	*Pr.-Verb.* 27. **1** — *Mém.* 14. (**1. 2. 3. 4.**) — 16. fig. (**1. 2. 3. 4.**)
Amougies	*Mém.* 29-30. (**2. 3. 4.**) — 34. fig. (**2. 3. 4.**)
Andenne	*Mém.* 270. **3** *
Ans	*Mém.* 247. **6.** — 249. **2.** — 257. **6.** — 268. **5.**
Anvers	*Pr.-Verb.* 41-42. **3** * — *Mém.* 49. **3.** — 51. **3.**
Audenaerde	*Mém.* 25. (**3. 4.**) — 28. fig. (**3. 4.**)
Autgaerden	*Pr.-Verb.* 174. **3.**
Autre-Église	*Mém.* 133 et 140. **2.**
Awans	*Mém.* 259. **6.**
B	
Beaumont	*Mém.* 47. **3.**
Bernissart	*Pr.-Verb.* 10-11. **2** *

(1) L'intérêt que présente pour la géologie belge la classique région des environs de *Maestricht* justifie l'introduction, dans cet Index, de quelques localités étrangères, dont les noms se trouvent imprimés en *italiques* dans l'énumération ci-dessous

(2) Les chiffres précédés des mentions *Pr.-Verb.* et *Mém.* qui accompagnent les noms des localités indiquent respectivement la pagination des Procès-Verbaux et des Mémoires. Les chiffres gras qui suivent correspondent à une classification des matières ainsi établie : **1.** *Terrain éruptif et terrain primaire ;* **2.** *Terrain secondaire ;* **3.** *Terrain tertiaire ;* **4.** *Terrain quaternaire et moderne.* Lorsque les renseignements fournis proviennent d'une coupe de *puits artésien* ces derniers chiffres sont placés *entre parenthèses.* Lorsque le texte comprend des *listes* de *fossiles* ou des *données paléontologiques* le chiffre gras indiquant l'âge du terrain est suivi d'un astérisque *. Le chiffre gras **5** indique une donnée relative aux *phénomènes géologiques* et le chiffre gras **6** correspond à des notions *d'hydrologie* concernant la localité mentionnée.

SIGNES CONVENTIONNELS :
1 Terrain Primaire ; **2** T. Secondaire ; **3** T. Tertiaire ; **4** T. Quaternaire et Moderne ; **5** Phénomènes géologiques ; **6** Hydrologie ; ( ) Puits artésiens ; * Paléontologie ; fig. Coupe figurée.

Noms des localités	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
Bierset	*Mém.* 259. **6.**
Bilstain	*Pr.-Verb.* 73. **6.**
Blaton	*Pr.-Verb.* 46. **5.** — *Mém.* 48. **3.**
Blankenberghe	*Mém.* 56. **4.**
Bolderberg (le)	*Mém.* 50. **3** * — 51. **3.**
Boncelles	*Mém.* 270. **2. 3.**
Boneffe	*Mém.* 116. (**1. 2. 4.**)
Boom	*Pr.-Verb.* 57. **3.**
Bouffioulx	*Mém.* 192. fig. **1. 3.**
Bruges	*Mém.* 7-8. (**3. 4.**) — 16. fig. (**3. 4.**)
Bruxelles	*Pr.-Verb.* 27. **1.** — 123. **3.** — 215-216. **3.** — 246-247. **3.** *Mém.* 14-15. (**1. 2. 3. 4.**) — 16. fig. (**1. 2. 3. 4.**) — 17. **2.** — 18. **3.** — 27. (**1. 2. 3. 4.**) — 28. fig. (**1. 2. 3. 4.**) — 52. **3.**
Buysinghen	*Mém.* 33. **3.**
C	
Calevoet	*Pr.-Verb.* 118. **3.**
Charleroi	*Mém.* 47. **3.**
Ciply	*Pr.-Verb.* 59-60. **3.** — 64-65. **2** * — 204-205. **2-3** (?) * — 207-209 **2-3** (?). — *Mém.* 214-215. **2** *. — 220-221. **2** * — 227-234. **2** * (seulement les espèces marquées d'un * dans la liste).
Clabecq	*Mém.* 33. **3.**
Clermont	*Mém.* 47. **3.**
Couillet	*Pr.-Verb.* 105-106. **3. 5.** — *Mém.* 192. **1. 3.** — 198-203. **5.**
Courtrai	*Mém.* 24. (**1. 2. 3. 4.**) — 28. fig. (**1. 2. 3. 4.**)
Cuesmes	*Pr.-Verb.* 28. **2** *
Crehen	*Mém.* 158. **2. 3.**
D	
Diest	*Mém.* 51. **3.**
Dinant	*Pr.-Verb.* 72-73. **6.**
Dréhance (Dinant)	*Pr.-Verb.* 73. **6.**
Droogenbosch	*Mém.* 32-33. (**1. 2. 3. 4.**) — 33. **3.** — 34. fig. (**1. 3. 4.**)
E	
Eben-Emael	*Pr.-Verb.* 58. **2.**
Eghezée	*Pr.-Verb.* 71. **2.**
Elsloo	*Pr.-Verb.* 107-108. **3** *. *Mém.* 271. **3.**
Esemael	*Pr.-Verb.* 171. **3.** — *Mém.* 119. **3.**

SIGNES CONVENTIONNELS :
1 Terrain primaire ; **2** T. Secondaire ; **3** T. Tertiaire ; **4** T. Quaternaire et Moderne ; **5** Phénomènes géologiques; **6** Hydrologie ; ( ) Puits artésiens; * Paléontologie ; fig. Coupe figurée.

Noms des localités	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
Esneux	*Pr.-Verb.* 186. **5.**
Everbergh	*Pr.-Verb.* 40. **3** *. — *Mém.* 50. **3** *
F	
Fallais	*Mém.* 115.. **2**
Falmagne (Dinant)	*Pr.-Verb.* 73. **6.**
Falmignoul	*Pr.-Verb.* 73. **6.**
Fauquemont	*Pr.-Verb.* 63. **2.** — *Mém.* 212-213. **2.**
Fayat	*Pr.-Verb.* 43. **3** *. — 44-45. **5.** — 53-54. **3** *. **5.** — *Mém.* 42-44 fig. **3.** — 48. **3.**
Fexhe le Haut Clocher	*Mém.* 259. **6.**
Flobecq	*Mém.* 31-32. (**1. 3. 4.**) — 34. fig. (**1. 3. 4.**)
Fodiaux	*Pr.-Verb.* 213. fig. **1. 3.** — *Mém.* 140. **1. 2. 3.** — 143. fig. **1. 3.**
Folx-les-Caves	*Pr.-Verb.* 212. fig. **1. 2. 3.** — *Mém.* 136-140. fig. (**2. 3. 4.**) 142. **2.** — 143. fig. **1. 2. 3.** — 144. **2.**
Fooz	*Mém.* 259. **6.**
Foy-Notre-Dame	*Pr.-Verb.* 73. **6.**
Fumal	*Mém.* 116. **2.**
G	
Gand	*Pr-Verb.* 27. **3.** — *Mém.* 9-12. (**3-4.**) — 16. fig. (**3. 4.**)
Gemchenne (Dinant)	*Pr.-Verb.* 73. **6.**
Genville	*Mém.* 150. **2.**
Geulhem	*Mém.* 210. **2.**
Gossoncourt	*Pr.-Verb.* 173. **3.**
Gottechain	*Pr.-Verb.* 189. **3.**
Grâce-Berleur	*Mém.* 259. **6.**
Grammont	*Mém.* 34. fig. (**1. 3. 4.**) — 52. **3.**
Grandglise	*Pr.-Verb.* 46. **5.** — 48. **3.**
Grand-Hallet	*Mém.* 160. **2. 4.**
Grez-Doiceau	*Pr.-Verb.* 71. **2.**
Grupont	*Pr.-Verb.* 189-191. **1** *
H	
Havré	*Pr.-Verb.* 184-185. **5.** — 202-203. **5.** — *Mém.* 177-191. **5.** — 207-208. (carte) **5.**
Helmet	*Pr.-Verb.* 119. **3.**
Hemptinne	*Mém.* 114. **3.**
Herbuchenne (Dinant)	*Pr.-Verb.* 73. **6.**

Signes contentionnels :
1 Terrain Primaire ; **2** T. Secondaire ; **3** T. Tertiaire ; **4** T. Quaternaire et Moderne ; **5** Phénomènes géologiques ; **6** Hydrologie ; ( ) Puits artésiens ; * Paléontologie ; fig. Coupe figurée.

Noms des localités	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
Heerlen	*Mém.* 225-226. **3.**
Herve	*Mém.* 163. **2.**
Heure-le-Romain	*Pr.-Verb.* 62. **2.**
Heyst	*Mém.* 58. **3.**
Hoegaerde	*Pr.-Verb.* 174. **3.** — 175. **5.**
Hognoul	*Mém.* 259. **6.**
Hollogne	*Pr.-Verb.* 169. **3.**
Hoxem	*Pr.-Verb.* 188. **3.**
Huppaye	*Mém.* 119. **3.**
Huy	*Mém.* 270. **3.**
J	
Jandrin	*Pr.-Verb.* 246. **2.** — *Mém.* 145-149. fig. **2. 3. 4.** — 150. **2. 3.**
Jauche	*Pr.-Verb.* 212. fig. **1. 2. 3.** — *Mém.* 129. **2. 3.** — 131. **2. 3.** — 132. (**1. 2. 3. 4.**) — 133-134. **2. 3. 4.** — 135. **2. 3. 4.** — 141-142. **2.** — 143. fig. **1. 2. 3.**
Jauche la Marne	*Mém.* 130. **2. 3.**
Jette-St-Pierre	*Pr.-Verb.* 74-75. **3.**
K	
Kunraed	*Pr.-Verb.* 58. **2.** — 63. **2.** — 64-65. **2** * — 66. **2.** — *Mém.* 214-215. **2** * — 226. **2.** — 227-234. **2** *
L	
Lamontzée	*Mém.* 115. **2.**
Lanaye	*Mém.* 212. **2.** — 222. **2** *
Lantin	*Mém.* 259. **6.**
Léau	*Mém.* 118. **2.** (**3. 4.**) — 119-120. (**3. 4.**)
Liége (et plateau du Nord)	*Pr.-Verb.* 209-210. **6.** — *Mém.* 244-248. **6.** — 248-250. **1. 2. 3. 4.** — 250-251. **6.** — 254-255. **6.** — 258-263. **6.** — 264-268. **2. 3.** — 269. **5.** — 269-271. **2. 3.** — 270. **3.** — 272-273. (**1. 2. 3. 4.**) **5.**
Liers	*Mém.* 259. **6.**
Lonzée	*Pr.-Verb.* 67-72. **2** *
Loncin	*Mém.* 259. **6.**
Louvain	*Mém.* 47. **3.** — 51-52. **3.**
Lubbeek	*Mém.* 50. **3** *

Signes conventionnels :
1 Terrain Primaire ; **2** T. Secondaire ; **3** T. Tertiaire ; **4** T. Quaternaire et Moderne ; **5** Phénomènes géologiques ; **6** Hydrologie ; ( ) Puits artésiens ; * Paléontologie ; fig. Coupe figurée.

Noms des localités	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
M	
Maestricht	*Pr.-Verb.* 58. **2.** — 62. **2.** — 68. **2** * — 76. **2*** — 180. **2.** — 225-226. **2.** — *Mém.* 209. **2.** — 216. **2.** — 217-218. fig. **2.** — 220-221. **2** *
Malogne (la)	*Pr.-Verb.* 204-205. **2-3** (?) * — *Mém* 233-234. **2** *.
Marbehan	*Pr.-Verb.* 216. **1. 2** *
Maldeghem	*Mém.* 58. **3.**
Maret	*Mém.* 118. **2. 3.** — 123-124. **2. 3.** — 141. **2. 3.** — 143. fig. **1. 2. 3.**
Mariakerke-lez-Gand	*Pr.-Verb.* 27. **3.** — 28. **5.** — *Mém.* 8-9. (**2. 3. 4.**) — 16. fig. (**2. 3. 4.**) — 17. **5.** — 18-19. **3.**
Meeffe	*Mém.* 116. **2.**
Melkwezer	*Mém.* 120. (**3**).
Melsbroeck	*Pr.-Verb.* **3** *
Menin	*Mém.* 21-22. **3. 4.** — 23. (**1. 2. 3. 4.**) — 28. fig. (**1. 2. 3. 4.**) — 34. fig. (**1. 2. 3. 4.**) — 35. **1.**
Mesnil-St-Blaise	*Pr.-Verb.* 73. **6.**
Mesvin	*Pr.-Verb.* 63. **2.**
Mon-Melan	*Mém.* 259. **6.**
Montagne-St-Pierre	*Pr.-Verb.* 62-63. **2.** — *Mém.* 210. **2.** — 217. fig. **2.**
Montfat (Grotte de)	*Pr.-Verb.* 73. **6.**
Mont Panisel	*Pr.-Verb.* 185-186. **3. 5.**
N	
Namur	*Pr.-Verb.* 203 **5.** — *Mém.* 270. **3.**
Neerhespen	*Mém.* 120-121. (**3. 4.**)
Neerheylissem	*Pr.-Verb.* 171-173. **3.**
Ninove	*Mém.* 25-27. (**1. 3. 4.**) — 28. fig. (**1. 3. 4.**)
Nouvelles	*Mém.* 163. **2.**
O	
Obourg	*Mém.* 163. **2.**
Oirbeek	*Pr.-Verb.* 188-189. **3.**
Onoz	*Mém.* 47. **3.**
Op-Heylissem	*Mem.* 122-123. (**3. 4.**)
Orp-le-Grand	*Pr.-Verb.* 212. fig. **1. 2. 3.** — *Mém.* 124-125. fig. **2. 3. 4.** — 127. (**1. 2.**) — 128. **2. 3.** — 141. **2. 3.** — 143. fig. **1. 2. 3.**
Orp-le-Petit	*Pr.-Verb.* 212. fig. **1. 2. 3.** — 246. **2.** — *Mém.* 128. **2.** — 129. **2. 3.** — 141. **2.** — 143. fig. **1. 2. 3.** — 152. fig. **2. 3.**

SIGNES CONVENTIONNELS :
1 Terrain Primaire; **2** T. Secondaire; **3** T. Tertiaire; **4** T. Quaternaire et Moderne; **5** Phénomènes géologiques; **6** Hydrologie; ( ) Puits artésiens; * Paléontologie; fig. Coupe figurée

Noms des localités	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
Ostende	*Pr.-Verb.* 27. **1.** — *Mém.* 5-7. (**1. 2. 3. 4.**) — 16. fig. (**1. 2. 3. 4.**) — 17. **2.** — 47. (**1. 2. 3. 4.**) — 56. **4.**
Ottignies	*Pr.-Verb.* 189. **1. 3.**
Overlaere	*Pr.-Verb.* 176-177. **3.**
P	
Pellenberg	*Pr.-Verb.* 107. **3** * — *Mém.* 50. **3** *
Petit-Hallet	*Mém.* 159-160. fig. **2. 3. 4.**
Q	
Quatrecht	*Mém.* 13-14. (**3.**) — 19. **3.**
R	
Renaix	*Mém.* 30-31. (**2. 3. 4.**) — 34. fig. (**2. 3. 4.**) — 35. **1.** — 52. **3.**
Rumsdorp	*Mém.* 122. (**2. 3. 4.**)
Rumpst	*Mém.* 98. **3** *
Ryckholt	*Mém.* 222-223. **2.**
S	
Saint-Gilles (Bruxelles)	*Pr.-Verb.* 123. **3** *
Saint-Michel	*Pr.-Verb.* 108. **1** * — *Mém.* 63-64. (carte) **1** *.
Saint-Symphorien	*Pr.-Verb.* 60. **2.** — 61. **2** *. — 64. **2.** — 66. **2.**
Saint-Vaast	*Mém.* 163. **2.**
Schaasberg	*Pr.-Verb.* 58. **2.** — *Mém.* 212. **2.**
Schaerbeek	*Pr.-Verb.* 121. **3** *.
Séron	*Pr.-Verb.* 46. **3.** — 71. **2.** — *Mém.* 114-115. **2** *
Silenrieux	*Mém.* 47. **3.**
Slavante	*Mém.* 212. **2.** — 219. fig. **2.** — 220-221. **2** *.
Spiennes	*Mém.* 163. **2.**
Steenrots	*Mém.* 50. **3** *
T	
Thielt	*Mém.* 19. **3** *
Thisnes	*Mém.* 158. (**2. 3. 4.**)
Tirlemont	*Pr.-Verb.* 187-189. **3.** — *Mém.* 47. **3.**
Tessenderloo	*Mém.* 51. **3.**
Tournai	*Pr.-Verb.* 123. **2.**

Signes conventionnels :
1 Terrain Primaire ; **2** T. Secondaire ; **3** T. Tertiaire ; **4** T. Quaternaire et Moderne ; **5** Phénomènes géologiques; **6** Hydrologie; ( ) Puits artésiens; * Paléontologie; fig. Coupe figurée.

Noms des localités	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
Trivières	*Mém.* 163. **2.**
Try-d'Haye	*Mém.* 204. **1. 3.**
Tubize	*Mém.* 33. **3.**
U	
Uccle	*Pr.-Verb.* 121-122. **3. 5.** — 124. **5.**
Ubaghsberg	*Pr.-Verb.* — 58. **2.**
V	
Vélaine	*Mém.* 43-36. **3** *
Vetschau	*Pr.-Verb.* 58. **2.**
Voroux-Liers	*Mém.* 259. **6.**
W	
Waenrode	*Pr.-Verb.* 107. **3** *. — *Mém.* 51. **3.**
Waltwilder	*Pr.-Verb.* 107. **3** *
Wansin	*Mém.* 154-155. fig. **2** *. **3.** — 158. **2.**
Wasseiges	*Mém.* 116. **2.**
Wespen (Dinant)	*Pr.-Verb.* 73. **6.**
Wetteren	*Mém.* 12-13. (**2. 3. 4.**) — 16. fig. (**2. 3. 4.**)
Wevelghem	*Pr.-Verb.* 41. **3** *. — *Mém.* 53. **3** *.
Z	
Zeelhem	*Mém.* 51. **3.**

TABLE DES PLANCHES

PLANCHE I.

Zboinski. Esquisse d'une carte géographique et géologique du Bas-Congo. (Voir *Mémoires*, pp. 36-41.)

PLANCHE II.

E. Van den Broeck. Esquisse de la répartition actuelle des dépôts pliocènes, miocènes et oligocènes en Belgique, figurant l'extension primitive de la mer des sables diestiens à *Terebratula grandis*. (Voir *Mémoires*, pp. 49-59.)

PLANCHE III.

F. Béclard. Fossiles coblenziens de St-Michel. (Voir *Mémoires*, pp. 60-97.)

PLANCHE IV.

F. Béclard. Fossiles coblenziens de St-Michel. (Voir *Mémoires*, pp. 60-97.)

PLANCHE V.

F. Béclard. Fossiles coblenziens de St-Michel. (Voir *Mémoires*, pp. 60-97.)

PLANCHE VI.

R. Storms. Platylates Rupeliensis. (Voir *Mémoires*, pp. 98-112.)

PLANCHE VII.

P. N. Wenjukoff. Sphärolith-Tachylyt von Sichota-Alin. (Voir *Mémoires*, pp. 165-176.)

PLANCHE VIII.

Em. de Munck. Les tremblements de terre d'Havré. Figuré des zones de terrain affectées par les diverses secousses de 1887. (Voir *Mémoires*, pp. 177-186.)

PLANCHE IX.

E. Van den Broeck et **A. Rutot.** Les galeries d'eaux alimentaires de la ville de Liége. Plan des galeries au 1/40,000. (Voir *Mémoires*, pp. 242-275.)

PLANCHE X.

E. Van den Broeck et **A. Rutot.** Coupes géologiques des terrains compris entre le sol et les galeries alimentaires de Liége. (Voir *Mémoires*, pp. 242-275.)

PLANCHE XI.

Pl. XI. **Federico Sacco.** Sections géologiques et schéma divers illustrant la classification des terrains tertiaires conforme à leurs facies. (Voir *Mémoires*, pp. 276-294.)

LISTE GÉNÉRALE

ARRÊTÉE AU 18 DÉCEMBRE 1887

DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

fondée à Bruxelles, le 17 Février 1887 (1).

Membre Protecteur.

Buls, Charles, Bourgmestre de la Ville de Bruxelles.

Membres Honoraires.

* **Barrois**, Charles, M. S. G. F. Docteur ès-sciences, maître de conférences à la Faculté des sciences, 185, rue de Solférino, à Lille.

* **Bellardi**, Luigi, Professeur, Membre résident de l'Académie royale des sciences de Turin, 33, via San Francisco de Paola, à Turin.

Beyrich, Dr E., Professeur à l'Université, 29, Französische Strasse, Berlin W.

Bonney, Rév. Thomas George, Professeur de géologie et de minéralogie à University College, 23, Denning Road Hampstead. London N, W.

* **Capellini**, Giovanni, Commandeur, Professeur de géologie à l'Université, via Zamboni, à Bologne (Italie).

Cope, E.-D., Prof., 2102, Pine Street, à Philadelphie (Pensylvanie).

Credner, Dr Hermann, Directeur du Service royal géologique de Saxe, à Leipzig. Professeur à l'Université.

* **Dames**, Wilhelm, Professeur à l'Université, 18, Keithstrasse, à Berlin. W.

Dana, James, D., Professeur de géologie et de minéralogie. Yale College, à New Haven (Connecticut) U. S.

Daubrée, Aug., Membre de l'Institut, Professeur de géologie au Museum, 254, boulevard Saint-Germain, à Paris.

Dawson, J. W., Principal of Mac Gill College, à Montreal (Canada).

(1) Les noms des **fondateurs** se trouvent, dans la liste ci-dessous, précédés d'un astérisque.

* **Favre**, Alphonse, Professeur de géologie à l'Académie, président de la Commission géologique fédérale, Correspondant de l'Institut de France, 6, rue des Granges, à Genève.

Fouqué, F., Professeur au Collège de France, 23, rue Humboldt, à Paris.

Gaudry, Albert, Membre de l'Institut, Professeur de paléontologie au Muséum, 7*bis*, rue des Saints-Pères, à Paris.

* **Geikie**, Archibald. LL. D. F. R. S., Directeur-général des services géologiques de Grande-Bretagne et d'Irlande. Museum, 28, Jermyn Street, London S. W.

* **Geikie**, James, LL. D. F. R. S., Professeur de géologie et de minéralogie à l'Université d'Édimbourg, 10, Bright's Crescent, Mayfield, Edinburgh.

Geinitz, H. B. Conseiller aulique, Directeur du Musée royal minéralogique, à Dresde (Saxe).

Giordano, Felice, Directeur du service de la Carte géologique d'Italie, Piazza delle Pilotta, Casa Bruschi, à Rome.

* **Gosselet**, Jules, M. S. G. F., Professeur de géologie à la Faculté des sciences, 18, rue d'Antin, à Lille.

Hall, James, Géologue de l'État et directeur du Musée national d'histoire naturelle, à Albany (New-York).

Hauchecorne, Directeur du Service de la Carte géologique et de l'École des mines, 44, Invalidenstrasse, à Berlin N.

Hauer (Chevalier Fr. von), Intendant général du Musée I. R. d'Histoire naturelle de la Cour, à Vienne (Autriche).

Hébert, Edmond, Membre de l'Institut, Professeur de géologie à la Sorbonne, 10, rue Garancière, à Paris.

Hughes, Thomas Mac Kenny, Professeur de géologie à l'Université, Woodwardian Museum, Trinity College, Cambridge.

* **Jones**, T. Rupert, F. R. S., 10, Uverdale Road, Ring's Road, Chelsea, London S. W.

Judd, J. W., Professeur de géologie à l'École royale des mines, London S. W.

Kjerulf, Th., Dr en Phil, Directeur du service géologique de Norwège, 39. Jozefinegade, à Christiania.

Koenen (A. von), Prof. Dr. Professeur de géologie et de paléontologie à l'Université de Göttingen.

Lapparent (Albert de), M. S. G. F., Professeur à l'Université catholique, 3, rue de Tilsitt, à Paris.

Lory, Ch., Professeur de géologie à la Faculté des Sciences, à Grenoble (Isère).

Lossen, K. A., Prof, Dr, 8, Kleinbeerenstrasse, à Berlin S. W.

Marsh, O. C., Prof., Yale College, New Haven, Connecticut.

Michel Lévy, A., Ingénieur en chef des mines, 22, rue Spontini, à Paris.

Mojsisovics von Mojsvar, Edmund, Obergrath et Géologue en chef de l'Institut I. G., géologique d'Autriche, 5, Reinerstrasse, à Vienne.

Neumayr, Dr Melchior, Professeur à l'Université, à Vienne.

Nikitin, S. Géologue en chef du Comité géologique de Russie, Institut des Mines, à St-Pétersbourg.

* **Potier**, Alfred, M. S. G. F. Ingénieur en chef des mines, Professeur à l'Ecole polytechnique de Paris, 89, boulevard St-Michel, à Paris.

Prestwich, Joseph, M. A. F. R. S., Ancien Professeur de géologie à l'Université d'Oxford, Soreham, near Sevenoaks (Kent).

* **Renevier** Eugène, Professeur de géologie à l'Académie Haute-Combe, Lausanne, Suisse.

Richthofen (Baron von), Professeur de géographie à l'Uuniversité de Berlin, 117, Kurfürstenstrasse, à Berlin.

* **Risler**, Eugène, M. S. G. F., Directeur de l'Institut agronomique de France, 35, rue de Rome, à Paris.

Roemer, Dr Ferdinand, Professeur de géologie à l'Université de Breslau.

Rosenbusch, Dr, H., Professeur de géologie à l'Université, à Heidelberg.

* **Rouville** (A. P. de), M. S. G. F. Professeur de géologie à la Faculté des sciences de Montpellier (Hérault).

Sandberger, (Dr Fridolin von), Professeur de géologie et de minéralogie à l'Université, à Würtzbourg (Bavière).

* **Saporta** (Gaston Marquis de), M. S. F. Correspondant de l'Institut de France, à Aix (Bouches-du-Rhône).

Seguenza, Giuseppe, Professeur de géologie et de minéralogie à l'Université de Messine, 32, via Appalto à Messine (Sicile).

Suess, Eduard, Professeur à l'Université, à Vienne.

* **Topley**, William, F. G. S., Membre du service géologique d'Angleterre, 28, Jermyn Street, London S. W.

* **Winkler**, T. C., Docteur en sciences, Conservateur du Musée Teyler, à Harlem.

Zirkel, Prof. Dr F., Professeur de géologie à l'Université, 15, Thalstrasse, à Leipzig.

* **Zittel** (Karl von), Docteur en philosophie, Professeur à l'Université, Directeur du Musée royal de paléontologie, à Munich.

Membres Associés Étrangers.

Bornemann, J. G,. Dr Phil., à Eisenach (Allemagne).

Choffat, Paul, Attaché à la section des travaux géologiques du Portugal, 113, rue do Arco a Jesus, à Lisbonne (Portugal).

* **Dunikowski**, (Chevalier Emile de), Dr Phil. Privatdocent à l'Université de Lemberg (Galicie).

* **Foresti**, Ludovico, Docteur en médecine, Aide-naturaliste de géologie et de paléontologie au Musée de l'Université, à Bologne (Italie).

Gilliéron, V., Dr Phil., Géologue, 5, Rosengartenweg, à Bâle (Suisse).

Issel, Arthur, Professeur à l'Université, à Gênes (Italie).

* **Karrer**, Félix, Attaché au Musée I. R. minéralogique de la Cour, à Vienne (Autriche).

Lang, Otto, à Osterode (Harz) Allemagne.

Lœwinson-Lessing, F., Conservateur au Musée géol. de l'Université, à St-Pétersbourg.

Lotti, Bernardino, Docteur, Ingénieur au Corps des Mines, 1, Via Manzoni, à Pise (Italie).

Martin, K., Professeur de géologie à l'Université de Leyde (Hollande).

Mayer-Eymar, Charles, Dr ès-sciences, Professeur de paléontologie à l'Université, à Zurich (Suisse).

Meunier, Stanislas, Aide-naturaliste au Museum d'histoire naturelle, 7, boulevard St-Germain. à Paris.

Munier-Chalmas, Sous-directeur du laboratoire de géologie à la Sorbonne, à Paris.

Picard, Karl. Membre de diverses sociétés savantes, Nordhauserstrasse, 2, à Sondershausen (Allemagne).

Pohlig, Dr Hans, Professeur à l'Université de Bonn (Prusse).

Sacco, Dr Federico, Professeur à l'Université, 20, Via dei Mille, à Turin.

Simettinger (Chevalier Michel), Ingénieur des Mines, V. Annenstrasse, 29, à Gratz (Styrie d'Autriche).

Stapff, Frédéric-Maurice, Dr Phil. Ingénieur-Géologue, 3 Berliner Strasse, à Weissensée, près Berlin.

Tacchini, Directeur de l'Observatoire du Collège Romain, à Rome.

Taine, Albert, M. S. G. N. Pharmacien de 1re classe, 82, rue de Passy, à Paris.

Winchell, Alexandre, L. L. D., Professeur de géologie et de paléontologie à l'Université de Michigan, à Ann Arbor, Michigan (États-Unis d'Amérique).

Membres Effectifs.

Albrecht, Paul, Prof., Docteur en méd. et phil., 14, Harverstehuder Weg, à Hambourg,

Aubry, Camille, 15, rue Tasson Snel, à Bruxelles.

Bamps, Anatole, Docteur en droit, 60, rue Juste-Lipse, à Bruxelles.

* **Baulier**, Edmond, Ingénieur honoraire des mines, 34, rue du Prince Royal, à Bruxelles.

Bayet, Louis, Ingénieur, à Walcourt.

Becker, Léon, Artiste Peintre, rue Godecharles, à Ixelles (Bruxelles).

Béclard, Ferdinand, Secrétaire de la Direction du Musée royal d'histoire naturelle, 69*b*, rue du Cornet, à Etterbeek (Bruxelles).

Bede, Armand, Ingénieur, 29, rue Philippe-le-Bon, à Bruxelles.

Bernus, Louis, Propriétaire, 6, avenue de la Plage, à Jambes, lez-Namur.

* **Blanchard**, Camille, Ingénieur honoraire des mines, à Auderghem, près Bruxelles.

* **Blondieau**, bourgmestre de Morialmé (province de Namur).

Bottl, Ulderigo, M. S. G. F., Vice Préfet de Cagliari, à Cagliari (Sardaigne-Italie).

* **Branco**, Wilhelm, Docteur en philosophie, Professeur à l'Université de Königsberg (Prusse).

* **Bucaille**, Ernest, M. S. G. F., membre de diverses sociétés savantes, 132, rue Saint-Vivien, à Rouen.

* **Buisseret**, Anatole, Docteur en sciences, Professeur au collège communal, à Nivelles.

Burrows, Henry William, Architecte, 16, Endymion Road, Brixton Hill, London S. W.

Cafici, Ippolito (chevalier, baron de Calaforno), à Vizzini, (province de Catane) Sicile.

Capelle, Maximilien Louis, Général en retraite, 101, rue Gallet, à Schaerbeek.

* **Carez**, Léon, M. S. G. F., Docteur ès-sciences, 36, avenue Hoche, à Paris.
* **Cauderlier**, Emile, Industriel, 12, rue Crayer, à Bruxelles.
* **Cauderlier**, Gustave, Ingénieur, Industriel, 83, chaussée de Vleurgat, à Ixelles-lez-Bruxelles.
Cels, Alphonse, Bibliothécaire de l'Université de Bruxelles, 94, rue Traversière, à Saint-Josse-ten-Noode.
Cobbaert, Louis, Industriel, rue de l'Hôpital, à Grammont.
* **Cornet**, Jean-François, membre de diverses sociétés savantes, 263, chaussée de Wavre, à Ixelles-lez-Bruxelles.
Cossoux, Léon, Ingénieur civil, Ex-Ingénieur du gouvernement russe au Caucase, 34, rue de Russie, à Bruxelles (Midi).
* **Craven**, Alfred, F. G. S., 66, St-Georges Road, London S. W.
* **Cumont**, Georges, M. S. G. F., Avocat près la Cour d'appel, 31, rue Veydt, à Bruxelles.
* **Cuylits**, Jean, Docteur en médecine, 44, boulevard de Waterloo, à Bruxelles.
* **Dagincourt**, Emmanuel, M. S. G. F., Docteur en médecine, 15, rue de Tournon, à Paris.
* **Dathe**, Ernst, Dr Phil., Géologue du service royal géologique de Prusse, 44, Invalidenstrasse, à Berlin N.
* **Dautzenberg**, Philippe, Paléontologue, 213, rue de l'Université, à Paris.
De Busschere, Louis, Ingénieur au Chemin de fer de l'État, 34, rue Stévin, à Bruxelles.
* **Deby**, Julien, F. G. S., Ingénieur, 31, Belsize Avenue, St-John's Wood, London N. W.
Decq, Emile, Ingénieur civil des Arts et manufactures, Libraire-éditeur, 9, rue de la Madeleine, à Bruxelles.
* **De Jaegher**, Joseph, François, Industriel, 55, chaussée de Mons, à Bruxelles.
* **Delecourt-Wincqz**, Jules, Conseiller provincial du Brabant, Ingénieur-Conseil de la Cie Internationale de recherches de mines et d'entreprises de sondages, 207, avenue Louise, à Bruxelles.
Delevoy, Léon, Directeur de la Société C. Delevoye, 16, rue de la Paille, à Bruxelles.
Delville, Édouard, Chimiste, rue de Monnel, à Tournai.
De Schryver, Ferdinand, Ingénieur principal des ponts et chaussées, 29, rue du Prince royal, Ixelles.
D'Hondt, F., Directeur du Laboratoire Agricole et Industriel, à Courtrai.
* **Dollfus**, Gustave, M. S. G. F., Attaché au levé de la Carte géologique de France, 45, rue de Chabrol, à Paris.
* **Dollo**, Louis, Ingénieur civil, Aide-naturaliste au Musée royal d'histoire naturelle, 69, rue du Cornet, à Etterbeek (Bruxelles).
* **Dotremont**, Victor, Sondeur, à Hoegaerde.
Douvillé, Henry, Ingénieur en chef des mines, Professeur de paléontologie à l'École des mines, 207, boulevard St-Germain, à Paris.
Dubois, J. B. (Chanoine), rue des Jésuites, à Tournai.
Dulier, Édouard-Eugène, Colonel du génie pensionné, 32, rue du Luxembourg, à Bruxelles.
* **Dupont**, Édouard, M. G. S. F., Directeur au Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, à Bruxelles.
* **Duraffour**, Ferdinand, Entrepreneur de sondages, à Tournai.

Dutertre, Émile, M. S. G. N., Docteur en médecine, 6, rue de la Coupe, à Boulogne-sur-Mer, France (Pas-de-Calais).

Erens, Alphonse, Dr en sciences naturelles, 66, rue de Tirlemont, à Louvain.

* **Fagès**, Gustave, Agent général des mines de Bernissart, à Bernissart (Hainaut).

* **Falk Fabian**, Théodore, Directeur de l'Institut national de géographie, 20, rue des Paroissiens, à Bruxelles.

Félix, J., Docteur en médecine, 22, rue Marie-de-Bourgogne, à Bruxelles.

* **Fleck**, Henry, Norfolk Villa, 128a, Queen's Road, Peckham, London S. E.

* **Fornasini**, Carlo, Docteur en sciences, via della Lame, 24, à Bologne (Italie).

* **François**, Christophe, Ingénieur, 74, rue Traversière, à Bruxelles.

* **Friren**, Auguste, M. S. G. F., Professeur au Petit-Séminaire, à Montigny-lez-Metz (Alsace-Lorraine).

* **Ghesquière**, Paul, Officier d'État-major en retraite, 33, chaussée de la Hulpe, à Boitsfort.

Gibbs, William, B. Membre de diverses sociétés savantes, Medina Villa Knight's Hill. West Norwood, à Londres.

Gilbert, Théod., A. F. Docteur en médecine, 37, rue Bosquet, à Saint-Gilles-lez-Bruxelles.

Goetseels, Gustave, Docteur en médecine, 32, chaussée de Mons, à Cureghem (Bruxelles).

Goldschmidt, Maurice, 45, rue de l'Écuyer, à Bruxelles.

* **Gottsche**, Karl, Docteur en philosophie, Conservateur au Museum d'histoire naturelle, à Hambourg.

* **Habets**, Alfred, M. S. G. F., Ingénieur, Professeur à l'Université, 3, rue Paul Devaux, à Liége.

Hagenbeek, Richard, Entrepreneur de puits artésiens, 320, chaussée d'Anvers, à Bruxelles-Nord.

Hannon, Ed., Ingénieur, rue de la Concorde, 43, à Ixelles, lez-Bruxelles.

Hanuise, Edouard, Professeur de minéralogie et de géologie, à l'école des mines du Hainaut, 6, rue des Sœurs-Noires, à Mons.

Hankar, Albert, Officier d'artillerie, 47a, chaussée d'Haecht, à St-Josse-ten Noode (Bruxelles).

* **Harris**, George, F. Great George Street, 1, Westminster, London S. W.

Hassenpflug, Dr Phil., Chimiste, à Flers, près Croix-Wasquehal, France (Nord).

Henricot, Emile, Industriel, Conseiller provincial, à Court-St-Etienne.

Henry, Hector, Ingénieur, à Dinant.

Hermans, Jean-Baptiste, Ingénieur au chemin de fer de l'Etat belge, 4, rue de la Prévôté, à Bruxelles.

Heymans, Léon, Géomètre-Juré, Conducteur de travaux, à Rebecq-Rognon.

Holzapfel, Dr Eduard, Professeur à l'Ecole technique supérieure, 7, Templergraben, Aix-la-Chapelle.

* **Houzeau de Lehaie**, Auguste, membre de la Chambre des Représentants, à Hyon, près Mons.

* **Hovelacque**, Maurice, M. S. G. F., Licencié ès-sciences, 88, rue des Sablons, à Paris.

* **Ibels**, Jean-Baptiste, Industriel, 51, chaussée de Mons, à Cureghem-lez-Bruxelles.

* **Idiers**, Fernand, Industriel, à Auderghem.
* **Jacques**, Victor, Docteur en médecine, Secrétaire de la Société d'anthropologie de Bruxelles, 36, rue de Ruysbroeck, à Bruxelles.
Janmart de Brouillant, Léonce, homme de lettres, membre de diverses sociétés savantes, 118, avenue Louise, à Bruxelles.
Janson, Paul, Avocat, 7, Place du Petit Sablon, à Bruxelles.
Johnston-Lavis, H. J.— D. M. M. R. C. S. Eng. B. ès-sciences F. G. S. Palazzo Caramanico, 7, Chiatamone, à Naples.
Johnstrup, F., Professeur de géologie à l'Université, à Copenhague (Danemark).
* **Jouniaux**, Emile, Ingénieur, Directeur-Gérant des charbonnages du nord de Charleroi, à Roux (Hainaut).
Kemna, Ad., Dr Sc.. Professeur, Chimiste de la Société des Travaux d'eau, 106, rue de l'Eglise, à Anvers.
King, William, Dr Sc., Directeur du service géologique des Indes, à Calcutta.
* **Koch**, Dr Phil., Géologue du service royal géologique de Prusse, 14, Invalidenstrasse, à Berlin N.
* **Koken**, Ernst, Dr Phil., Assistant au Musée paléontologique de l'Université, à Berlin.
* **Kuborn**, Hyacinthe. D. M., membre titulaire Acad. R. médec., Prof. hygiène Ecole norm., Président de la Société de médecine publique, 33, rue de Colard, à Seraing.
Lahaye, Charles, Ingénieur en chef, Directeur des ponts et chaussées, 34, rue Pascale, à Bruxelles.
Lambert, Guillaume, Ingénieur, 50, boulevard Bischoffsheim, à Bruxelles.
Lancaster, Albert, Météorologiste inspecteur à l'Observatoire royal, 129, rue Royale-Ste-Marie, à Schaerbeek (Bruxelles).
* **Lang**, Arthur, Industriel, 52, chaussée de Mons, à Cureghem-lez-Bruxelles.
Lechien, Adolphe, Ingénieur au chemin de l'Etat belge, 40, rue Brichaut, à Schaerbeek.
Leclercq, Jules, Juge au tribunal de 1re instance, Président de la Société Royale belge de géographie, à Bruxelles.
Lefebvre, Joseph, Echevin de la ville d'Anvers, 48, rue du Couvent, à Anvers.
* **Legrand**, François, Entrepreneur de travaux de mines, chaussée de Zwynaarde, 1, à Gand.
* **Le Marchand**, Augustin, M. S. G. F., Ingénieur, 2, rue Traversière, aux Chartreux, Petit Quevilly (Seine Inférieure-France).
* **Lemonnier**, Alfred, Ingénieur, Directeur des usines de Bélian, à Hyon-Ciply, près Mons.
Libotte, François, Professeur, 69, rue de Spa, à Bruxelles.
L'Olivier, F. Henry, Ingénieur, Directeur à la Savonnerie Maubert, 25, rue des Quatre-Vents, à Molenbeek-St-Jean.
* **Lonquéty**, Maurice, Ingénieur civil des mines, à Boulogne-sur-mer.
Lorié, J., Dr en Sciences, Privatdocent à l'Université, 475, Steenweg, à Utrecht (Pays-Bas).
Lundgren, Bernard, Professeur de géologie à l'Université, Lund (Suède).
Macpherson, Joseph, Géologue, 4, Calle de Exposicion, Bario de Monasterio, à Madrid.

Maurer, R. Friedrich, Paléontologue, Heinrichstrasse, 109, à Darmstadt.
Mestreit, Gabriel, Ingénieur honoraire des mines, 112, rue de la Limite, à Bruxelles.
Meunynck (Emile de) 14, Place Verte, à Tournai.
* **Michelet**, Gustave, Ingénieur, Administrateur délégué de la Société des Tramways Bruxellois, 6, rue Pascale, à Bruxelles.
Moens, Jean, F. J., à Lede, près Alost.
Morin, Pierre, Ingénieur résidant au Canal de Corinthe, à Isthmia (Grèce).
* **Moulan**, C. T., Ingénieur, 271, avenue de la Reine, à Laeken.
* **Munck**, (Emile de), Artiste-peintre, membre de diverses sociétés savantes, à Havré, près Mons, ou rue de l'Association, à Bruxelles.
* **Noblet**, Albert, Ingénieur civil, Directeur Propriétaire de la *Revue universelle des Mines*, 48, rue Beckmann, à Liége.
* **Noetling**, Fritz, Docteur en philosophie. Paléontologue du service géologique des Indes, à Calcutta.
Oebbeke, C., Professeur à l'Université d'Erlangen.
Omboni, Giovani, Professeur de géologie à l'Université, à Padoue (Italie).
* **Ortlieb**, Jean, Chimiste, 169, rue de Mérode, à St-Gilles-lez-Bruxelles.
* **Osmonde**, Joseph, Ingénieur, place de la Cathédrale, 12, à Liége.
* **Passelecq**. Albert, Directeur du charbonnage du Midi de Mons, à Ciply (Hainaut).
* **Pelseneer**, Paul, Docteur en sciences, 17, rue du Gentilhomme, à Bruxelles.
* **Pergens**, Edouard, Docteur en sciences, 93, rue de la Station, à Louvain ou 4, rue Happeneeet, à Maeseyck.
* **Petermann**, Arthur, Docteur en sciences, Directeur de la station agricole de l'Etat, à Gembloux.
* **Peters**, Ferdinand, Sondeur, à Juprelle, lez-Liége.
Picard, Emile, Ingénieur, Directeur de l'*Industrie moderne*, 15, rue Royale, à Bruxelles.
* **Pierre**, Gustave, Industriel, 7, rue de Ruysbroeck, à Bruxelles.
* **Piret**, Adolphe, Directeur du Comptoir belge de géologie et de minéralogie, 22, rue du Château, à Tournai.
Pfaffenberger, C. W. Constructeur, à Auderghem, lez-Bruxelles.
Portis, Alessandro, Professeur de géologie à l'Ecole polytechnique de Rome. Piazza San Pietro in Vincoli, 5, à Rome.
* **Purves**, John, Docteur en médecine, Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, 191, chaussée de Charleroi, à St-Gilles, lez-Bruxelles.
* **Puttemans**, Charles, Chimiste-adjoint de la ville de Bruxelles, 32, rue du Moulin, à St-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.
* **Reid**, Clément, F. G. S. Attaché au service géologique de la Grande-Bretagne, 28, Jermyn street, London S. W.
* **Renard**, Alphonse, LL. D. Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, à Bruxelles.
Ricard, Samuel, M, S. G. F. Licencié ès-sciences, 2, rue Evrard de Foulloy, à Amiens (Somme).
* **Rucquoy**, Alfred, membre de diverses sociétés savantes, 26, rue du Pont Neuf, à Bruxelles.
* **Rutot**, Aimé, M. S. G. F. Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, 31, rue du Chemin de fer, à St-Josse-ten-Noode, lez-Bruxelles.

* **Sacré**, Julien, Ex-prof. de l'Institut de Lima, Consul ad honorem du Pérou à Liége, 43, rue du Champ-de-Mars, à Bruxelles.

Saint Paul de Sinçay, Louis Alexandre, Administrateur général de la Vieille Montagne, à Angleur, par Chénée (Belgique).

Scheibe, Dr Phil., Assistant de minéralogie au Service royal géologique de Prusse et à l'Ecole des Mines de Berlin, 44, Invalidenstrasse, à Berlin.

* **Schrevens**, Docteur en médecine, à Tournai.

Selys Longchamps (Baron Edm. de), Sénateur, 34, boulevard de la Sauvenière, à Liége.

Selys Longchamps (Walter de) Docteur en droit, à Halloy (Ciney).

* **Semet-Solvay**, Louis, Ingénieur, 217, chaussée de Vleurgat, lez-Bruxelles.

Severeyns, G., Industriel, rue des Boulevards, 15, à Bruxelles.

* **Sohier**, Antoine, Ingénieur, Directeur des travaux du charbonnage de Bernissart (Hainaut).

* **Solvay**, Ernest, Industriel, rue des Champs-Elysées, 45, Ixelles-lez-Bruxelles.

* **Sonveaux**, Nestor, Vincent, Directeur des travaux de la ville de Charleroi.

Soudanas, L., Capitaine au long cours, 130, rue Rogier, à Bruxelles.

Standfest, Franz, Dr Gymnasial Professor et Privatdocent 28, Annenstrasse, à Gratz (Styrie).

Stas, Jean-Servais, Membre de l'Académie royale des sciences de Belgique, 13, rue De Joncker, à St-Gilles.

Stefanescu, Gregoriù, Professeur de Géologie, à l'Université, Directeur du Bureau Géologique, 8, Strada Verde, à Bucharest.

Stevenson, J.-J., Professeur à l'Université de New-York, Washington Square, New-York.

* **Storms**, Raymond, membre de diverses sociétés savantes, 13, rue du Président, à Ixelles, lez-Bruxelles ou au Château de Oirbeek, près Tirlemont.

Sturtz, B., Dr du Comptoir minéralogique et paléontologique de Bonn, Coblenzerstrasse, à Bonn.

Tedesco, Capitaine d'Etat-Major, Professeur suppléant à l'Ecole de guerre, à Bruxelles.

* **Tiberghien**, Lucien, Docteur en médecine, Secrétaire-adjoint de la Société d'anthropologie de Bruxelles, 52, rue du Nord, à Bruxelles.

* **Thiriar**, Docteur en médecine, Membre de la Chambre des Représentants, rue d'Egmont, 4 à Bruxelles.

Trabucco, Giacomo, Professeur, Dr en Sc. naturelles, à Pavie.

* **Ubaghs**, Casimir, Paléontologue, rue des Blanchisseurs, à Maestricht.

Ulens, J.-Léon, Ingénieur, 121, rue du Trône, à Bruxelles.

Van Bellingen, Constant, Ingénieur, 25, rue de la Madeleine, à Bruxelles.

Van Bogaert, Clément, Ingénieur des Chemins de fer de l'État, 33, rue courte du Vanneau, à Anvers.

* **Vanden Broeck**, Ernest, M. S. G. F., Conservateur au Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. 102, rue Terre-Neuve, à Bruxelles.

* **Van de Vyvere**, Ernest, Chimiste, à Haeren, lez-Bruxelles.

Van Elewyck, Ernest, 31, boulevard Baudouin, à Bruxelles.

Van Overloop, Eugène, Banquier, 48, rue Royale, à Bruxelles.

* **Van Scherpenzeel Thim**, Jules, Ingénieur en chef, Directeur général honoraire des mines, 34, rue Nysten, à Liége.

* **Van Mierlo**, Charles, Ingénieur en chef des travaux de la ville de Bruxelles.
* **Verstraeten**, Théodore, Directeur-général de la Compagnie générale pour l'éclairage et le chauffage au gaz, 36, rue Marie de Bourgogne, à Bruxelles.
Venukoff, Paul, Docteur, Privatdocent de Paléontologie à l'Université de St-Pétersbourg, au Musée géologique de l'Université, à St-Pétersbourg.
Vlette, Polynice, Lieutenant-général en retraite, 8, quai des Dominicains, à Bruges.
Wichmann, Arthur, Dr Phil., Professeur à l'Université, à Utrecht (Hollande).
* **Wittouck**, Paul, Industriel, 18, avenue de la Toison d'Or, à Bruxelles.
* **Woodward**, Antony, 206, West 128th street, à New-York.
Wohlgemuth, Jules, Chargé du cours de Géologie à la faculté des sciences de Nancy, 17, rue des Jardiniers, à Nancy.
* **Zboinski**, Capitaine commandant d'artillerie, Ingénieur honoraire des mines, à Bruxelles.
* **Zimmer**, Alfred, Ingénieur provincial, Professeur à l'Université, rue Stévin, à Bruxelles.
Zurcher, Philippe E. Frédéric, Ingénieur en chef des ponts et chaussées, 85, boulevard Ste-Hélène, Mourillon, à Toulon (France).

Membres Associés Régnicoles.

Anten, Joseph, Ingénieur des Ponts et Chaussées, à Gand.
Béhault de Dornon (Armand de), Attaché au Ministère des affaires étrangères, 19, avenue de la Porte de Hal. à Bruxelles.
Bosmans, Jules, 3, Place du Champ de Mars, à Ixelles (Bruxelles).
Bougard. Charles, Négociant en matières premières industrielles, 7, rue de la Rivière, à Bruxelles.
Brixhe, Emile, Industriel, à Huy.
Buisset, Albert, Ingénieur Chimiste, 11, rue Berckmans, à St-Gilles-lez-Bruxelles.
Dassesse, Charles, Ingénieur au Chemin de fer de l'Etat, 87, rue Ducale. à Bruxelles,
Desaunois, Adelson, Ingénieur des ponts et chaussées, 2, rue du Parchemin, à Bruxelles.
Dufief, J., Professeur honoraire de géographie à l'Athénée royal de Bruxelles, Secrét. gén. de la Soc. Roy. belge de géographie de Bruxelles, 171, rue Potagère, à St-Josse-ten-Noode.
Duvivier, Alfred, Officier d'administration, Directeur du magasin de fourrages au Camp de Beverloo.
Flamache, Armand, Ingénieur au chemin de fer de l'Etat belge, Chargé de cours à l'Université de Gand, 2, rue Latérale, à Bruxelles.
Hegenscheid, Alfred, Instituteur à l'école moyenne B. de Bruxelles, 30, rue Gauthier, à Molenbeek-St-Jean.
Horry, Gabriel, 19, rue du Prince Albert, à Ixelles (Bruxelles).
Julien, Jules, 118, rue de Molenbeek, à Laeken.
Lagazy, M., Ingénieur Opticien, 36, rue de Ruysbroeck, à Bruxelles.
Lara, (Alfred de), Ingénieur, 36, quai aux Charbonnages, à Molenbeek-St-Jean.

Lebrun, Albert, Lieutenant d'infanterie. Détaché à l'Institut cartographique, 24, rue Seutin, à Schaerbeek,

Lefèvre, A., Artiste peintre, 59, rue Montagne de la Cour, à Bruxelles.

Liagre, J. B. J., Lieutenant-général en retraite, Secrétaire perpétuel de l'Académie, 23, rue Caroly, à Ixelles (Bruxelles).

Loppens, Ingénieur, Hôtel du Damier, à Harlebeke.

Lucion, René, Dr en sciences, 45, rue Van Volxem, à Bruxelles.

Malvaux, Alfred, Héliographe, 43, rue de Launoy, à Molenbeek-St-Jean, lez-Bruxelles.

Mathys, Jeanne (Melle), Régente à l'école Gatti, 201, rue du Progrès, Schaerbeek.

Nicter, Georges, Secrétaire de M. le Ministre de l'Instructton publique, 29, rue Seutin, à Bruxelles.

Noulet, Edouard, Industriel, à Braquegnies (Hainaut).

Piérard, Amand, Ingénieur, Directeur gérant de la Société anonyme de Bonne Espérance, à Lambusart.

Potvin (Melle), Régente de l'Ecole de Schaerbeek, 58, rue Vautier, à Ixelles.

Reynens, Camille, Directeur de l'Ecole moyenne de l'Etat, à Braine-le-Comte.

Robie, François, Instituteur, à Forest-lez-Bruxelles.

Sauer, O., Instituteur, 51, rue Joseph Claes, à St-Gilles-lez Bruxelles.

Stainforth, Ch., Avocat, Secrétaire de la Société Solvay et Cie, 28, rue de la Source, à St-Gilles-lez-Bruxelles.

Vanden Bogaerde, Jules, Ingénieur des voies et travaux au Ministère des Chemins de Fer, Postes et Télégraphes, 2, rue Latérale, à Bruxelles.

Vanden Broeck, Edouard, Propriétaire, 102, rue Terre-Neuve, à Bruxelles.

Van Drunnen, James, Ingénieur, 9, rue des Champs-Elysées, à Ixelles (Bruxelles).

Verdavainne, Georges, Homme de lettres, 16, rue d'Argent, à Bruxelles.

Verlinden, Armand, Ingénieur au chemin de fer de l'Etat, 18, rue de la Bienfaisance, à Bruxelles.

Van Eetveld, Antoine, Propriétaire à Moll (Campine).

Membres décédés en 1887.

Alvin, Louis, Ingénieur principal au corps des mines, 56, rue Pascale, à Bruxelles (Effectif).

* **Bouhy**, Victor, Ingénieur, 58, rue Darchis, à Liége (Effectif).

Schuster, Max, Docteur en phil., Privatdocent à l'Université de Vienne (Associé étranger).

BIBLIOTHÈQUE

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE & D'HYDROLOGIE

NOTA. — L'échange des publications de la Société avec celles d'autres Sociétés savantes, Académies, etc., ne sera organisé qu'après l'apparition du Tome I de notre Bulletin. Toutefois, les Sociétés, Institutions ou Revues dont les noms suivent ont déjà réclamé nos publications en échange des leurs et leurs envois se trouvent répertoriés aux pages des Procès-Verbaux indiquées en regard du titre de ces publications.

Annales de la Société Géologique du Nord 233
Bollettino Meteorico di Roma . . . . . 127 et 203
Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia 1886 127
Bulletin du Cercle des Naturalistes Hutois 145
Carta geologica di Sicilia 128
Carte géologique de la Belgique à l'échelle du $\frac{1}{20.000}$. 128
Carte générale des Mines de Belgique 199
Feuille des Jeunes Naturalistes . . . . . 182 et 233
Jahrbücher der K. Akademie Gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt 183
Section des Travaux Géologiques du Portugal (Communications de la) 146
Tromso Museums Aarsheffer 233

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS

dont les publications ont été déposées pour la Bibliothèque de la Société

PENDANT L'EXERCICE 1887 (1).

Anonyme), 183.
Barrois (Ch.), 77 à 79 — 233.
Barrois (Ch) et **de Guerne** (J.). 77.
Barrois (Ch.) et **Offret** (A), 78.
Béclard (F), 199.
Bellardi (L.), 79.
Berendt (G.) et **Dames** (W.), 79.
Borneman (J. G.), 127 à 128.
Brady (H. B.), 79.
Cafici (J.), 128.
Caldacci (L.), 128.
Carthaus (E.), 79.
Choffat (Paul), 70, 182, 199.
Cogels (P.) *Voir* **Van den Broeck.**
Dames (W.), 80 à 81.
Dames (W.) *Voir* **Berendt.**
Dana (James D.), 129.
Da Rocha Peixoto (A. A.), 183.
Daubrée (A.), 146.
Dupont (E.), 81 à 83, 90.

(1) Les chiffres placés en regard des noms d'auteurs indiquent les pages des Procès-Verbaux contenant l'énumération des mémoires et travaux offerts par leurs auteurs.

Le Catalogue de la Bibliothèque est constitué par la réunion des listes imprimées pp. 77 à 97, 127 à 144, 146, 182 à 183, 198 à 202 et 233 à 235.

Il est rappelé aux membres de la Société que pour obtenir en prêt les ouvrages de la Bibliothèque, il suffit de faire connaître au Bibliothécaire, M. Camille Aubry, le numéro d'inventaire placé en regard de chacun des livres et brochures énumérés dans les listes partielles ci-dessus rappelées.

Le prêt au dehors est autorisé, même pour les membres de la Société habitant l'étranger.

Favre (A.), 83
Fœtterle (Fr.) *Voir* **V. Hauer.**
Foresti (L.), 83 à 84, 129
Fornasini (G.), 129 à 130.
Frayer (P.), 233.
Fritsch (Dr A.), 130.
Fritsch (Dr A.) et **Katka** (J.), 130
Gaudry (A.), 233.
Geikie (A.), 84
Gilliéron (V.), 84, 183.
Geinitz (H. B.), 130 à 131, 199
Goloubtzoff (Mlle V.), 201.
Guerne (J. de) *Voir* **Barrois.**
Hann (J.), 235.
Hanzeur *Voir* **Van Beneden.**
Hauer (F. von), 84 à 86, 131.
Hauer (F. von) et **Fœtterle** (Fr.), 85
Hauer (F. von) et **Stache** (G.), 131.
Harris (G. F.) 86
Hébert (E.), 131 à 136.
Hébert (E.) et **Munier-Chalmas,** 134.
Hughes (T. Mc. K.), 136 à 138
Hughes (T. Mc. K.) et **Rev. D. R. Thomas,** 136.
Issel (A.), 86 à 87, 201.
Karrer (F.), 199.
Katka (J.) *Voir* **Fritsch.**
Kjerulf (Th.) et **Dahll** (T.), 138.
Kjerulf (Th.), 138.
Koch (M.), 138.
Kœnen (A. von), 87.
Lang (O.), 198 à 199.
Lapparent (A. de), 87.
Legrand (Ch.), 183
Levallois et **Meunier,** 200.
Lœwinson-Lessing (F.), 182, 202, 233.
Lotti (S.), 138.
Martin (K.), 139, 183.
Mazzuoli (L.) et **Issel** (A), 87.
Meunier (S.), 199 à 201.
Meunier (S.) et **Urbain,** 199
Meunier (S.) et **Levallois,** 200.
Meunier. *Voir* **Pergens.**
Miller. *Voir* **Van den Broeck.**
Mojsisovics von Mojsvar (E.), 87 à 88.
Munck (E. de), 88, 139.
Nikitin (S.), 139
Offret. *Voir* **Barrois.**
Pécher (Dr F.), 183
Pergens (E.), 139 à 140.
Pergens (E.) et **Meunier,** 140.
Picard (K.), 183.
Pocta (Ph.), 140.
Prestwich (J.), 146.
Renevier (E.) 88 à 89, 140.
Rouville (M. P.-G. de), 89.
Rupert Jones (T.), 143.
Ricciardi (L.), 140
Rutot (A.), 89, 141 à 143, 201.
Rutot (A.) et **Vincent** (G.), 143 à 144.
Rutot (A.) et **Van den Broeck** (E.), 89 à 90.
Sacco (F.), 90, 143, 183.
Stache (G.) *Voir* **v. Hauer.**
Stapff (F. M.), 146, 234 à 235.
Storms (R.), 202.
Suess (E.), 90.
Trabucco (Dr G.), 143.
Ubaghs (J.-C.), 144.
Urbain. *Voir* **Meunier.**
Van Beneden (P. J.), 90.
Van Beneden, Hanzeur et **Dupont,** 90.
Van Beneden et **Dupont,** 90.
Van den Broeck (E.), 90 à 96, 144, 183, 201.
Van den Broeck (E.) et **Miller** (J.), 91.
Van den Broeck (E.) et **Cogels** (P.), 92, 93.
Van den Broeck (E.) et **Rutot** (A.), 92, 93, 94, 96, 143.
Van den Broeck (E.) et **Waters** (A.), 92.
Vincent. *Voir* **Rutot.**
Velenovsky (J.), 144.
Waters (A.) *Voir* **Van den Broeck.**
Winkler (T. C.), 96 à 97.
Wichmann (Dr A.), 182.
Zeiller, 233.

DÉSIGNATION DES FOSSILES NOUVEAUX

décrits ou figurés dans le présent volume

NOMS DES ESPÈCES NOUVELLES	Auteurs.	Age du gisement.	Mention.	Description.	Figure.
Metriorynchus Purvesi	Dollo	Toarcien (Belg.)	P.-V., p. 40		
Spirifer Beaujeani	Béclard	Coblenzien »		Mém., p. 73	pl. III, fig. 1-3
Spirifer Gosseleti	»	»		Mém., p. 81	pl. IV, fig. 1-3
Platylates Rupeliensis	Storms	Rupelien. »		Mém., p. 99-112 fig. 1 à 15	pl. VI

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME I (1887)

DU BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

Statuts de la Société . . . . . p. V
Liste des membres fondateurs . . . . . p. XXV
Liste générale arrêtée au 17 juillet 1887 . . . p. XXXI

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Réunion de fondation du 17 février 1887. p. 1

Discours inaugural de M. A. Houzeau de Lehaie, Président de l'Assemblée . . . . . p. 1

Assemblée générale du 26 février. p. 5

Nomination du Président, du Bureau et du Conseil pour l'exercice 1887 . . . . . p. 5
Nomination des Membres honoraires et protecteurs . . p. 6

Séance mensuelle du 27 mars 1887. p. 8

L. DOLLO. Sur la signification du « trochanter pendant » des Dinosauriens *(Résumé et discussion)* . . p. 10
A. RUTOT. Détermination de l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et Ostende *(Résumé)* . . . . . p. 11
E. DE MUNCK. Vœu adopté en Assemblée générale du Congrès de la Fédération archéologique et historique, tenu à Namur en 1886. . . . . p. 12
ST. MEUNIER. Le tremblement de terre du 23 février 1887 p. 14
F. SACCO. Le tremblement de terre du 23 février 1887 en Italie . . . . . p. 19
A. RUTOT. Résumé d'une note de M. E. Delecroix sur l'altération des eaux d'un puits en Angleterre . . p. 23

Séance mensuelle du 28 Avril 1887. p. 24

J. ORTLIEB. Rapport sur un travail de M. A. Rutot intitulé : Détermination de l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres entre Bruxelles et Ostende . . . . . p. 26

A. F. RENARD. *Présentation* d'un travail intitulé : La géographie de la mer d'après les anciens. 1re partie. — Océanographie des Grecs et des Romains . . p. 28

L. DOLLO. Sur un Plésiosaurien du Poudingue de Cuesmes (*Résumé*) . . . . . p. 29

ZBOÏNSKI. Sur la géologie du Congo *(Résumé)* . . . p. 29

E. VAN DEN BROECK. Observations sur les coquilles fossiles recueillies par M. Zboïnski dans le Bas-Congo p. 30

R. STORMS. Première note sur les Téléostéens du Rupelien *(Résumé)* . . . . . p. 31

Séance mensuelle du 25 mai 1887. p. 33

R. STORMS. Deuxième note sur les Téléostéens du Rupelien *(Résumé)* . . . . . p. 39

L. DOLLO. Sur un Téléosaurien du Luxembourg belge *(Résumé)* . . . . . p. 39

E. VAN DEN BROECK. Indices d'un nouveau gisement de la *Terebratula grandis*, Blum., et sur l'extension primitive des dépôts pliocènes marins en Belgique *(Résumé et discussion)*. . . . . p. 40

A. RUTOT. Note sur l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne *(Résumé)*. . . . . p. 43

A. RUTOT. Sur l'âge du grès de Fayat *(Résumé et discussion)* . . . . . p. 43

Séance mensuelle du 26 juin 1887. p. 49

J. ORTLIEB. Rapport sur la note de M. Rutot, intitulée : Sur l'âge du grès de Fayat . . . . . p. 53

J. ORTLIEB. Rapport sur la note de M. Rutot, intitulée : Sur l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne . . . . . p. 55

A. F. RENARD, A. RUTOT et E. VAN DEN BROECK. Résumé de leurs rapports sur le mémoire de M. Zboïnski intitulé : Sur la géologie du Congo . . . . p. 56

A. F. RENARD. *Présentation* d'un travail intitulé : La géographie de la mer au moyen âge. — Océanographie des Arabes et des peuples de l'Occident . . . p. 57

A. F. RENARD. Notice sur la structure et la composition des ardoises de Glaris. Rapprochements que suggère cette étude avec les phyllades des terrains anciens et avec les argiles tertiaires de Belgique *(Résumé)* . p. 57
L. DOLLO. L'œil pinéal et les Poissons placodermes du Vieux Grès Rouge *(Résumé)*. . . . . p. 57
C. UBAGHS. Quelques considérations sur les dépôts crétacés de Maestricht dans leurs connexions avec les couches dites Maestrichtiennes de Ciply . . . p. 58
A. RUTOT. La géologie des environs de Lonzée. . . p. 67
H. CAUDERAN. Note sur les ressources aquifères des environs de Dinant . . . . . p. 72

Nouvelles et informations diverses.

1° Nouvelles de M. Ed. Dupont. — Mort de M. L. G. de Koninck. — Ouverture des séances d'initiation : Conférence de M. A. Houzeau de Lehaie. — Compte-rendu de l'excursion de la Société à Jette St-Pierre. — Forts de la Meuse. — Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. — Mise en vente des feuilles publiées de la carte géologique détaillée de la Belgique, à l'échelle de 1/20.000 . . . p. 74

1er Catalogue des ouvrages de la Bibliothèque de la Société. p. 77

Séance mensuelle du 27 juillet 1887.

T. MOULAN. Rapport sur l'examen d'un mémoire de M. T. C. Chamberlin publié dans le 5e Rapport annuel (1883-84) du service géologique des États-Unis et intitulé : Requisite and qualifying conditions of Artesian Wells. . . . . p. 102
A. RUTOT. Note sur quelques coupes de l'Éocène observées dans le massif tertiaire au Sud de la vallée de la Sambre *(Résumé et discussion)* . . . . . p. 105
E. VAN DEN BROECK. Étude sur la faune oligocène d'Elsloo *(Résumé)* . . . . . p. 106
F. BÉCLARD. Les fossiles dévoniens de Saint-Michel . . p. 108
VERA GOLOUBTZOFF. Étude sur la lave basaltique de Tounka (Sibérie) . . . . . p. 109
F. LŒWINSON-LESSING. Étude sur la Porphyrite andésitique à Amphibole de Deweboyun, en Turquie . p. 111

F. LŒWINSON-LESSING. Résumés bibliographiques de travaux récemment publiés en Russie.

1° *A. Mihalski.* Note sur les couches à *Périsphinctes virgatus* de la Pologne et sur leur âge probable . . . . p. 112

2° *N. Sibirtzew.* Esquisse du Jurassique de Nijny-Novgorod. p. 114

3° *W. Amalitzky, P. Barakoff, P, Zemjatchensky, F. Lœwinson-Lessing, N. Sibirtzeff* et *R. Ferchmin*, Dir[r] général *V. Dokoutchajeff.)* — Carte des sols du gouvernement de Nijny-Novgorod. Saint-Pétersbourg, 1886 . . . . p. 115

Nouvelles et informations diverses.

Course géologique à Calevoet, Uccle et Saint-Gilles. — Société géologique de France. — Faculté des Sciences de Lille. (Cours de géologie) . . . . . p. 126

Suite au catalogue des ouvrages de la bibliothèque . . p. 127

Séance mensuelle du 25 septembre 1887. p. 145

Liste d'ouvrages offerts pour la bibliothèque de la Société . p. 146

A. ISSEL. Le tremblement de terre du 27 février 1887 observé dans les tunnels de la Ligurie . . . p. 148

A. TAINE. Note sur les schistes fossilifères de Mondrepuits. p. 151

E. VAN DEN BROECK. Note préliminaire sur l'origine probable du limon hesbayen, ou limon non stratifié, homogène . . . . . p. 151

F. LŒWINSON-LESSING. Résumés bibliographiques de travaux récemment publiés en Russie.

1° *W. Amalitzky.* Le système permien du gouvernement de Nijny-Novgorod . . . . . p. 160

2° *P. N. Venukoff.* La faune du système dévonien dans la Russie centrale et du Nord-Ouest . . . . . p. 162

3° *A. Inostranzeff.* Géologie. Cours général fait à l'Université de Saint-Pétersbourg . . . . . p. 164

A. RUTOT et E. VAN DEN BROECK. Les travaux de reconnaissance géologique et hydrologique à l'emplacement des forts de la Meuse . . . . . p. 166

Nouvelles et informations diverses

Nouvelles de M. Ed. Dupont. — Compte-rendu de la course géologique d'Esemael à Tirlemont, par Gossoncourt, Autgaerden et Hoegaerde (par A. Rutot). — Société Belge des Ingénieurs et des Industriels. — Excursion de la Société aux environs de Maestricht. . . . . p. 170

Séance mensuelle du 26 octobre 1887. p. 181

Liste d'ouvrages offerts pour la bibliothèque de la Société . p. 182
E. DE MUNCK. Les tremblements de terre d'Havré, près Mons *(Résumé et discussion)* . . . . . p. 184
P. N. VENUKOFF. Sphärolith Tachylit von Sichota-Alin im Ussurigebiet *(Résumé)* . . . . . p. 186
C. PICARD. *Présentation* d'un travail intitulé : Uber die Fauna der beiden untersten Schaumkalkschichten α und β des Muschelkalks bei Sondershausen. . p. 187
A. RUTOT. Sur la limite Nord-Est du bassin ypresien, en Belgique *(Résumé et discussion)* . . . . . p. 187
F. BÉCLARD. Sur deux fossiles infra-couviniens . . . p. 189
F. LŒWINSON-LESSING. Résumés bibliographiques de travaux récemment publiés en Russie . . . p. 192
1° *A. E. Lagorio*. Contributions à la géologie de la Crimée I. Sur quelques roches massives de la Crimée et sur leur rôle géologique . . . . . p. 192
2° *P. Toutkowsky*. Les Foraminifères des dépôts tertiaires et crétacés de Kiew . . . . . p. 195

Nouvelles et informations diverses

Nouvelles de M. Ed. Dupont. — Contribution à la géologie des Pays-Bas . . . . . p. 196

Séance mensuelle du 30 novembre 1887.

Liste d'ouvrages offerts pour la bibliothèque de la Société . p. 198
EM. DE MUNCK. Note complémentaire sur les tremblements de terre d'Havré *(Résumé et discussion)* . . p. 292
ED. PERGENS. Sur l'âge de la partie supérieure du tufeau de Ciply . . . . . p. 204
A. HOUZEAU, A. RUTOT et E. VAN DEN BROECK. Discussion au sujet de la note précédente. . . . p. 207
E. VAN DEN BROECK et A. RUTOT. Étude géologique et hydrologique des galeries d'eaux alimentaires de la ville de Liége *(Résumé)* . . . . . p. 209
C. UBAGHS. *Présentation* du compte-rendu de l'excursion de la Société à Maestricht et aux environs, les 17, 18 et 19 septembre . . . . . p. 210
A. RUTOT et E. VAN DEN BROECK. Résumé d'observations nouvelles sur le Crétacé de la vallée de la Méhaigne et sur les facies peu connus qu'il présente *(Résumé)* p. 211
A. RUTOT et E. VAN DEN BROEK. Étude sur le massif crétacé de la vallée de la Petite Geete et de ses affluents *(Résumé)* . . . . . p. 211

H. CAUDERAN. *Présentation* de notes hydrologiques . . p. 213
F. M. STAPFF. Gesteinsschwingungen im Gotthardtunnel *(avec résumé en français)* . . . . . p. 213
A. RUTOT. Contribution à la géologie de la ville de Bruxelles p. 215
J. PURVES. Note sur l'existence de l'*Avicula contorta* Portlock et du *Pecten Valoniensis* Defrance, dans le Rhétien du Luxembourg . . . . . p. 216

Nouvelles et informations diverses.

Le procédé de creusement de M. Poetsch par la congélation dans les sables boulants. — Bryozoaires de la craie blanche de Rugen . . . . . p. 220

Assemblée générale annuelle du 18 décembre 1887.

Rapport annuel du Président M. A. Houzeau de Lehaie . p. 221
Compte-rendu sommaire des travaux de la session extraordinaire, à Maestricht. . . . . p. 225
Approbation des comptes et Rapport de la Commission de vérification . . . . . p. 226
Budget de 1888. . . . . p. 226
Fixation du chiffre de la rétribution et du prix de vente et d'abonnement des publications . . . . p. 226
Fixation des jours et heures des séances . . . . p. 227
Session extraordinaire de 1888 et programme des excursions de l'année . . . . . p. 228
Élections diverses . . . . . p. 228 229
Composition du Conseil pour l'exercice 1888 . . . p. 230
Propositions et communications du Conseil . . . p. 230

Séance mensuelle du 18 décembre 1887. p. 232

Liste d'ouvrages offerts pour la bibliothèque . . . p. 233
PH. DAUTZENBERG. Observations sur quelques coquilles fossiles recueillies au Congo, par M. le Commandant Zboïnski . . . . . p. 236
A. ISSEL. Notes géologiques sur les grands fonds de la mer *(Résumé)* . . . . . p. 240
O. LANG. Composition et puissance de l'assise de « l'argile charbonneuse » (Lettenkohle) dans les environs de Gœttingue *(Résumé du manuscrit allemand*, par *J. Ortlieb)* . . . . . p. 244

KARL PICARD. Sur la faune des deux zones inférieures du Muschelkalk des environs de Sondershausen *(Résumé du manuscrit allemand*, par M. *J. Ortlieb)* p. 244
A. RENARD. La nature minérale des silex de la craie. Contribution à l'étude de leur origine *(Résumé et discussion)* p. 245
A. RUTOT. Contribution à la connaissance du sous-sol de la ville de Bruxelles . . . . . p. 246
F. SACCO. Classification des terrains tertiaires conforme à leurs facies *(Résumé)* . . . . . p. 247

Nouvelles et informations diverses.

Un nouveau manuel de l'Industrie potassique. — Creusement de puits dans la boue à l'aide de la dynamite. — Nouvelles de M. Ed. Dupont. — Les sondages géologiques dans l'Ile de Wight. — Procédé de fonçage de puits de mines par la congélation (Système Poetsch).

MÉMOIRES

A. RUTOT. Détermination de l'allure souterraine des couches formant le sous-sol des Flandres, entre Bruxelles et Ostende (1 fig. dans le texte) . . . p. 3
A. RUTOT. Note sur l'allure souterraine des couches entre la Lys et la Senne (2 fig. dans le texte) . . . p. 21
ZBOÏNSKI. Esquisse géologique du Bas-Congo, de l'embouchure (Banana) à Manyanga et au delà vers le Stanley-Pool (planche I) . . . . . p. 36
A. RUTOT. Sur l'âge du grès de Fayat (2 fig. texte) . . p. 42
E. VAN DEN BROECK. Sur un nouveau gisement de la *Terebratula grandis* (Blum) avec une carte de l'extension primitive des dépôts pliocènes marins en Belgique (planche II) . . . . . p. 49
F. BÉCLARD. Les fossiles coblenziens de St-Michel, près de St-Hubert (planches III, IV, V et 1 fig. texte). . p. 60
R. STORMS. Première note sur les poissons fossiles du terrain rupelien (planche VI et 15 fig. dans le texte) . p. 98
A. RUTOT et E. VAN DEN BROECK. Observations nouvelles sur le Crétacé supérieur de la Hesbaye et sur les facies peu connus qu'il présente. Introduction et Résumé de la 1re partie : Étude sur le massif crétacé de la Méhaigne . . . . . p. 113
2me partie : Étude sur le massif crétacé de la Petite Geete et de ses affluents (11 figures) . . p. 117

P. N. WENJUKOFF. Sphärolith-Tachylit von Sichota-Alin, im Ussurigebiet (taf. VII.) . . . . . p. 165
EM. DE MUNCK. Les tremblements de terre d'Havré (Hainaut) (planche VIII) . . . . . p. 177
EM. DE MUNCK. Note supplémentaire sur les tremblements de terre d'Havré. . . . . p. 187
A. RUTOT. Note sur quelques coupes de l'Éocène observées dans le massif tertiaire au Sud de la vallée de la Sambre (10 fig.) . . . . . p. 192
EM. DE MUNCK. Nouvelle note supplémentaire sur les tremblements de terre d'Havré (1 fig.) . . . p. 207
CASIMIR UBAGHS. Compte-rendu général des séances et excursions de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, à Maestricht, les 17, 18 et 19 septembre 1887 (2 fig.) . . . . p. 209
OTTO LANG. Beschaffenheit und Machtigkeit der Lettenkohlenstufe bei Göttingen . . . . . p. 235
E. VAN DEN BROECK et A. RUTOT. Etude géologique et hydrologique des galeries d'eaux alimentaires de la ville de Liége (planches IX et X) . . . . . p. 242
FED. SACCO. Classification des terrains tertiaires conforme à leurs facies (planche XI) . . . . . p. 276

TABLES. INDEX ET LISTES.

Table des matières des **communications scientifiques** disposées par ordre de **chronologie géologique** . . . . . p. 295
Énumération des **localités belges** dont les coupes géologiques fournies, soit par des **puits artésiens** ou domestiques, soit par des **escarpements naturels** se trouvent **figurées** ou **décrites** en détail dans le présent volume . . . . . p. 299
Index alphabétique des **localités belges** et du Limbourg hollandais, au sujet desquelles le présent volume fournit des **renseignements géologiques, paléontologiques** et **hydrologiques** . . . . . p. 300
Table des **planches** . . . . . p. 307
Liste générale, arrêtée au 18 décembre 1887, **des Membres** de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie . . . p. 308
Bibliothèque de la Société (Dons et envois reçus). . . . . p. 319
Désignation des **fossiles nouveaux**, décrits ou figurés dans le présent volume . . . . . p. 320
Table générale des matières contenues dans le Tome I (1887) du Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. . . . . p. 321

ERRATA

PROCÈS-VERBAUX

Page XLII,	ligne 3,	*lisez*	H	*au lieu de*	EE, *à côté du nom de M. Potier*.
» 7,	» 12,	»	Nikitin	»	Nitikin.
» 16,	» 22,	»	ventres	»	centres.
» 19,	» 6,	»	vers	»	sur.
» 20,	» 15,	»	point,	»	pays.
» 23,	» 26,	»	pour ceux	»	à ceux.
» 25,	» 12,	»	effectifs	»	actifs.
» 58,	» 26,	»	Eben-Emael	»	Eben-Emal.
» 66,	» 38,	»	St Symphorien	»	St Symphonien.
» 108,	» 33,	»	Coblenzien	»	Coblentzien.
» 156,	» 31,	»	flancs Ouest	»	flancs Est.
» 185,	» 19,	»	pouvaient	»	pourraient.
» 211,	» 10,	»	d'abord	»	d'abod.
» 214,	» 34,	»	Tabelle finde ich	»	Tabellen findet sich.

MÉMOIRES

Page 98,	ligne 4,	*lisez*	Voir planche VI *après* R. Storms.		
» 129,	» 11,	»	mètres	*au lieu de*	mètres.
» 130,	» 8,	»	insuffisante	»	incomplète.
» 131,	» 5,	»	rencontré	»	rencontrée.
» 204,	» 28,	»	grossier	»	grossiers.
» 242,	» 11,	»	Hognoul	»	Hogoul.

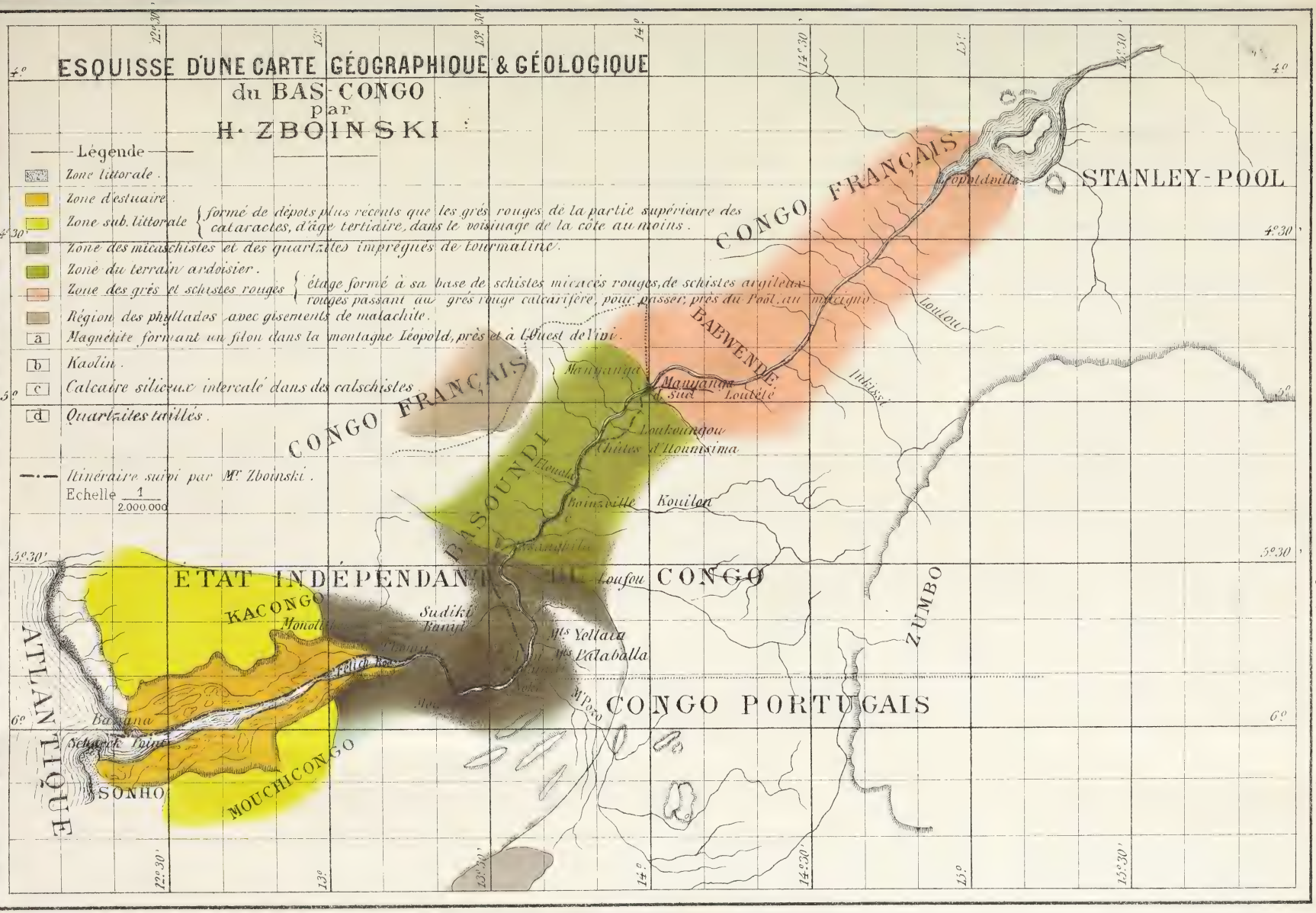
TABLES

Page 298, *après* la 6me ligne (**Phénomènes géologiques**) *ajoutez* : P.V.

St. Meunier. Le tremblement de terre du 23 février 1887 . . p. 14

AVIS AU RELIEUR

La livraison distribuée le 24 juin 1887 contenait une feuille 2 des *Mémoires* composée de 4 pages (p. 17 à 20). Cette feuille, qui fait double emploi avec la feuille 2 de 16 pages (p. 17 à 32), distribuée le 23 septembre, doit être anéantie et remplacée par celle-ci.



Bull. Soc. Belge de Géol. de Paléont. et d'Hydrol. T. I. 1887. Mém. pl. I.

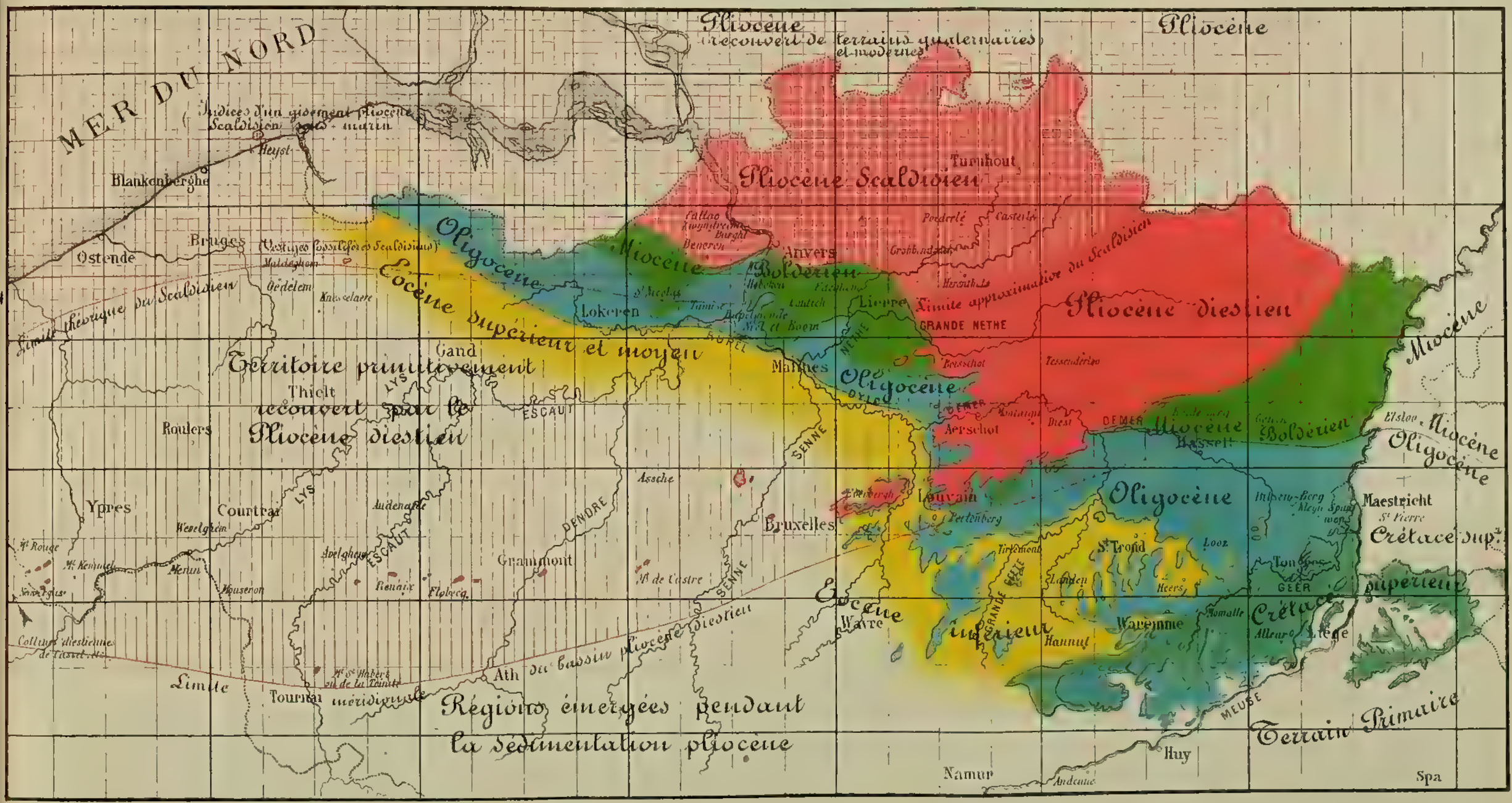
BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Bull. Soc. Belge de Géol de Paleont. et d'Hydrol. T I 1887. Mém. pl II

Esquisse de la répartition actuelle des dépôts pliocènes, miocènes et oligocènes en Belgique figurant l'extension primitive de la mer des sables diestiens à *Terebratula grandis*.

par

Ernest VANDEN BROECK.



Extension primitive du Pliocène Scaldisien recouvrant encore par places le Diestien.

Pliocène Diestien à Terebratula grandis.

Extension primitive du Pliocène diestien.

Limite méridionale du bassin pliocène

Massifs conservés (sommets de Collines) de l'ancien bassin pliocène diestien.

Miocène Boldérien

Oligocène Rupelien

Eocène supérieur

Crétacé supérieur

Réseau des cartes au $\frac{1}{40000}$

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

PLANCHE III.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Spirifer Beaujeani, *n. sp.* p. 73

Fig. 1 Moule artificiel pris dans une empreinte de petite valve.

— 2 Partie grossie de l'empreinte du têt.

— 3 Moule artificiel, pris dans une empreinte de grande valve, d'un individu de plus petite taille et quelque peu déformé.

Spirifer primœvus. *Stein.* (socialis *Krantz*). p. 74

Fig. 4 Moule interne naturel, vu du côté de la grande valve.

— 5 Le même, vu du côté de la petite valve.

— 6 Moule interne naturel d'une petite valve, d'un autre individu.

— 7 Moule interne naturel d'une grande valve, d'un autre individu.

Spirifer daleidensis, *Stein.* p. 77

Fig. 8 Grande valve d'un individu provenant de Grupont (zone à *Sp. arduennensis).*

— 9 La même, vue du côté de l'area.

— 10 Partie grossie de la surface, pour montrer l'ornementation de la coquille.

— 11 Moule artificiel, pris dans une empreinte de grande valve d'un individu de grande taille, recueillie à St-Michel.

— 12 Moule interne naturel d'une petite valve, d'un autre individu de la même localité.

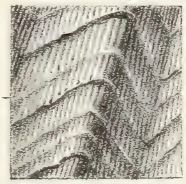
Spirifer Decheni? *E. Kayser.* p. 80

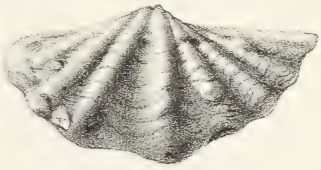
Fig. 13 Moule artificiel d'une empreinte de grande valve.

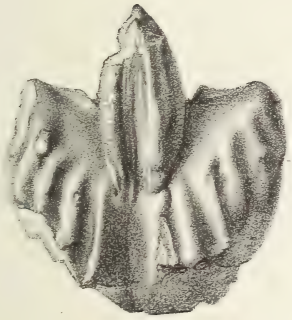
— 14 La même valve, vue du côté de l'area.

— 15 Moule artificiel d'une empreinte de grande valve, d'un autre individu.

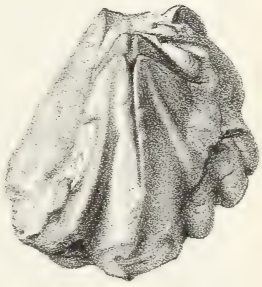
1

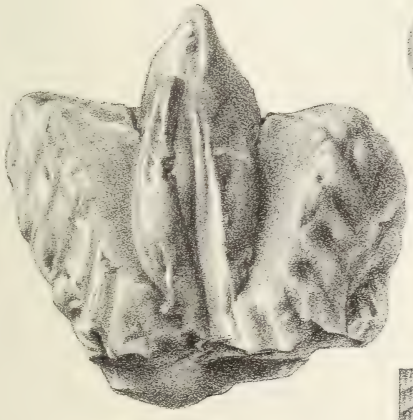

2

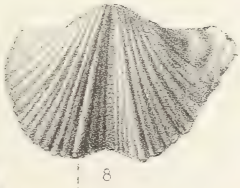

3


4

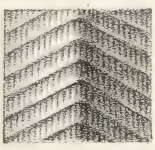
5

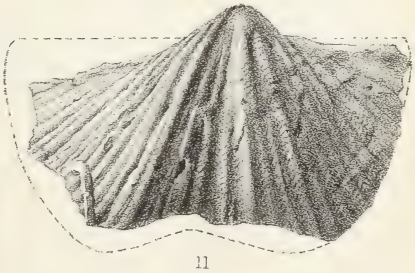

6

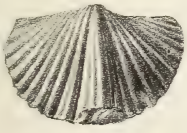

7

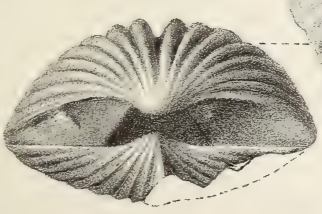

8

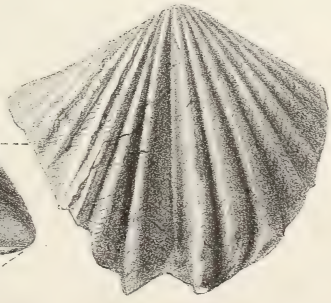
9

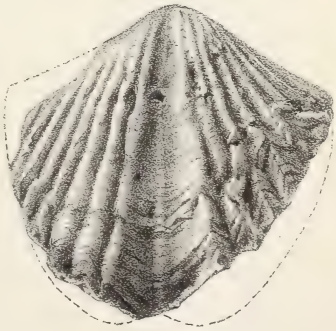

10


11


12


14


13


15

Lith. G. Severeyns.

F. Béclard – Fossiles coblenziens de St. Michel

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

PLANCHE IV.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

Spirifer Gosseleti, *n. sp.* p. 81

Fig, 1. Moule artificiel d'une empreinte de grande valve.
— 2 Partie grossie de la surface, pour montrer la striation longitudinale et les lamelles d'accroissement.
— 3 Moule interne naturel de la même valve.
— 4 Moule artificiel d'une empreinte de petite valve, d'un autre individu.
— 5 Moule artificiel d'une empreinte de petite valve, d'un autre individu de plus grande taille.
— 6 Moule interne naturel d'une grande valve, vu du côté de l'area.

Rhynchonella Stricklandi, *Sow.* p. 84

Fig. 7 Moule interne naturel d'une grande valve.

Rhynchonella Pengelliana? *Dav.* p. 84

Fig. 8 Moule interne naturel d'une petite valve.

Rhynchonella daleidensis, *F. Roemer* p. 85

Fig. 9 Moule interne naturel d'une petite valve.
— 10 Moule interne naturel d'une petite valve, d'un autre individu.
— 11 Le même, vu de profil.

Rhynchonella *sp.* p. 86

Fig. 12 Moule artificiel d'une empreinte de petite valve.

Orthis circularis, *Sow.* p. 87

Fig. 13 Empreinte d'une grande valve, côté interne.
— 14 Empreinte d'une grande valve, d'un autre individu, même face.

Orthis strigosa, *Sow.* p. 88

Fig. 15 Moule artificiel pris dans une empreinte de grande valve.
— 16 Moule naturel de la même.

Strophomena Murchisoni, Var. A. *Arch. et Vern.* p. 89

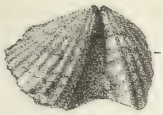
Fig. 17 Moule interne naturel d'une grande valve.
— 18 Partie grossie de la surface, pour montrer l'ornementation de la coquille.
— 19 Moule interne naturel d'une grande valve, d'un autre individu.

Strophomena Sedgwicki, *Arch. et Vern.* p. 90

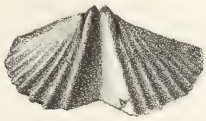
Fig. 20 Moule interne naturel d'une grande valve.
— 21 Moule interne naturel d'une petite valve d'un autre individu.

Strophomena subarachnoidea, *Vern.* p. 91

Fig. 22 Moule artificiel d'une empreinte de petite valve, côté externe.


1

2

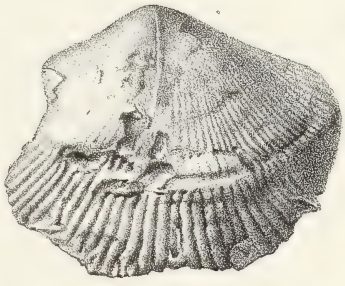

3

4

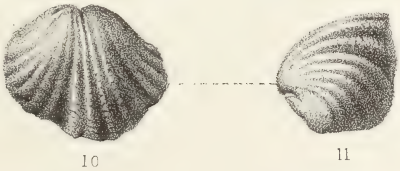
5

6

8

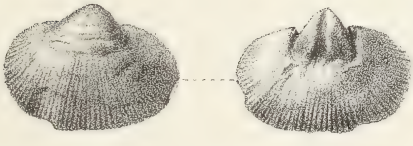

12

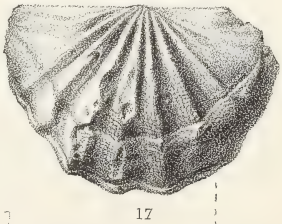
7


10 11

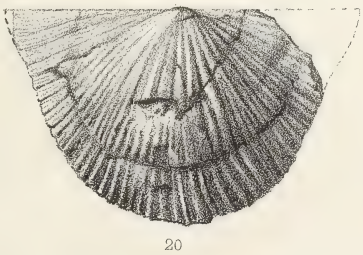
13

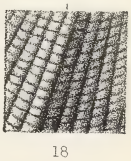
9

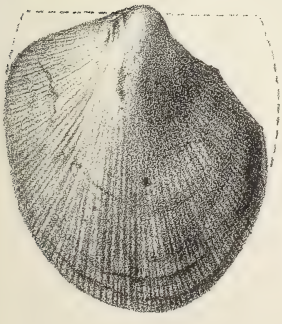

15 16


17

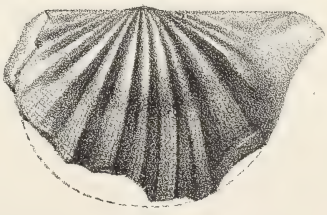
14


20


18


22

21


19

Lith. G. Severeyns

F. Béclard – Fossiles coblenziens de S^t Michel.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

PLANCHE V.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V.

Strophomena piligera, *Sandb.* p. 92

Fig. 1 Empreinte d'une petite valve, côté interne.

Strophomena protœniolata, *F. Maurer* p. 93

Fig. 2 Moule interne naturel d'une grande valve.

Strophomena *sp.* p. 94

Fig. 3 Empreinte d'une petite valve, côté interne.

Avicula lamellosa, *Goldf.* p. 65

Fig. 4 Moule artificiel d'une empreinte de valve gauche, au double de sa grandeur naturelle.

— 5 Contour, grandeur naturelle, de cette valve.

Avicula obsoleta, *Goldf.* p. 67

Fig. 6 En traits interrompus, contour de la figure représentée dans l'atlas de Goldfuss; en trait plein, superposition du contour de la figure donnée par M. O. Follman.

Pterinea costata, *Goldf.* p. 68

Fig. 7 Valve gauche incomplète et n'ayant pas conservé de traces d'ornementation.

— 8 Partie grossie du têt d'un autre individu, pour montrer l'ornementation de la coquille.

— 9 Valve gauche, d'un autre individu, dans le même état de conservation.

— 10 Moule interne, d'un individu de grande taille, provenant de Grupont.

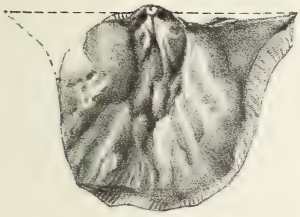
— 11 Partie cardinale de ce même moule, avec la pointe du crochet enlevée, pour montrer l'area striée transversalement, les dents antérieures situées sous le crochet, le petit crochet à la hauteur de la base de la première dent et les dents postérieures laminaires; les impressions musculaires sont déjà nettement indiquées dans la figure précédente.

Chonetes Boblayei, *de Vern.* p. 95

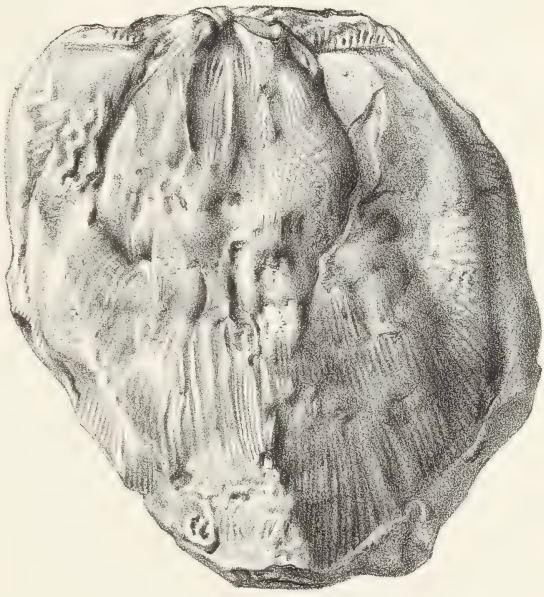
Fig. 12 Moule artificiel d'une grande valve.

— 13 Le même, vu de profil.

— 14 Le même, grossi au double.

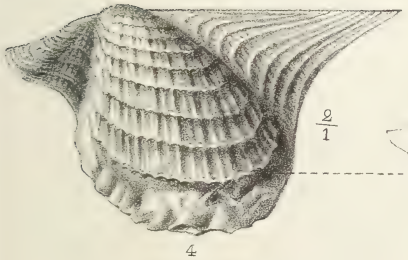


1



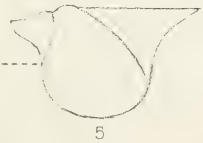
2

3

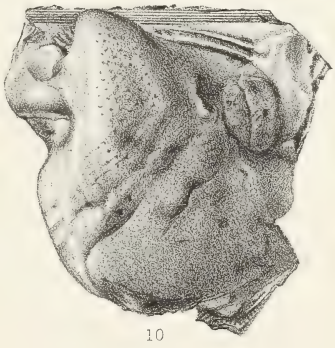


4

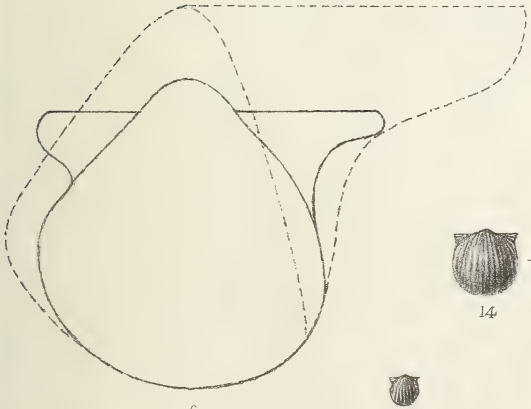
2/1



5



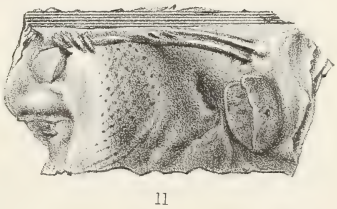
10



6

2/1

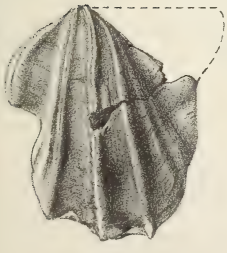
14



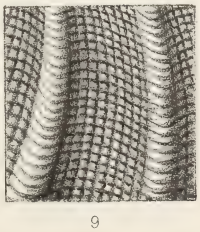
11

12

13



7



9

8

Lith G Severeyns

F. Béclard _ Fossiles coblenziens de S.t Michel.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

PLANCHE VI.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

Platylates rupeliensis, *Storms*.

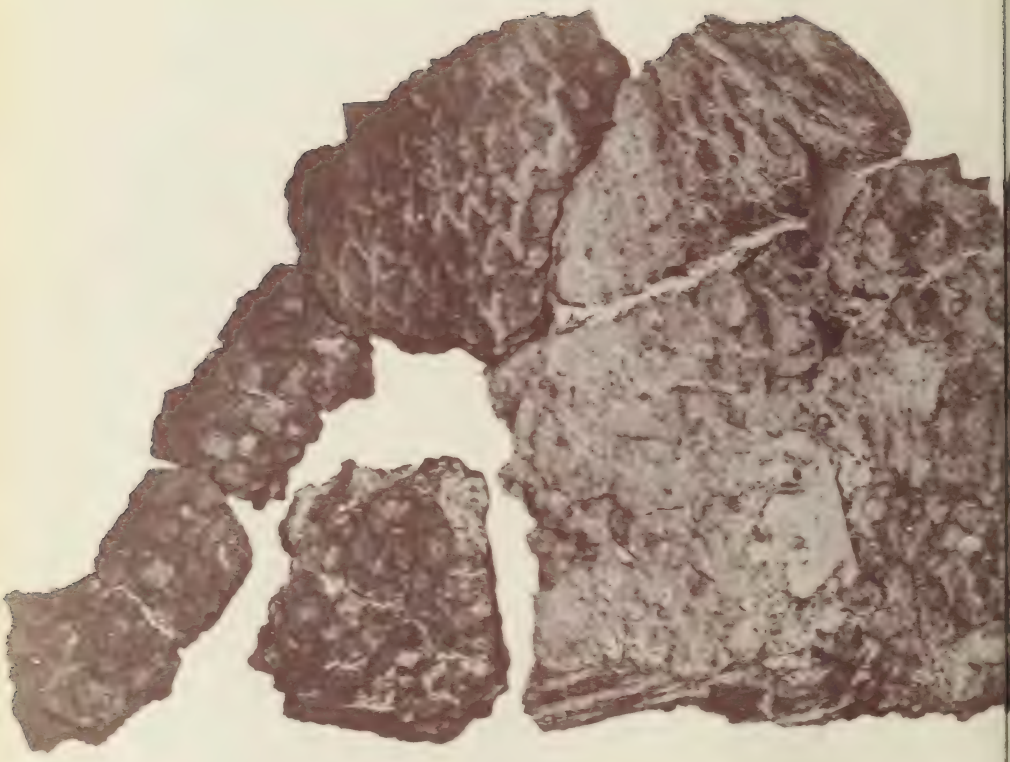
VUE D'ENSEMBLE

MONTRANT LA FORME GÉNÉRALE, L'ÉCAILLURE

ET LA POSITION DES NAGEOIRES.

ÉCHELLE : $\frac{2}{3}$

N. B. — *Pour le figuré des ossements dégagés, voir les bois intercalés dans le texte des* Mémoires, pp. 99, 100, 103 et 104.



PLATYLATES RUPELIEN

(Échelle : 2/3 grandeur

R. STORMS. — Première note sur les poi

Héliographie MALVAUX Molenbeek-Bruxelles.

ENSIS. — R. STORMS

(grandeur naturelle.)

poissons fossiles du terrain rupelien.

TAFEL VII

ERKLÄRUNG DER TAFEL VII.

1. Sphärolith-Tachylyt. Aeusserer Habitus ; natürl. Grösse.

2. In Globulite zerfallenes Glas ; Vergr. 460.

3. Kleine Sphärolithe im gewöhnlichen und polarisirten Licht ; Vergr. 70.

4. Verschiedene Entwicklungsstadien der kleinen Sphärolithen ; Vergr. 305.

5. Structur eines grossen Sphäroliths ; Vergr. 70.

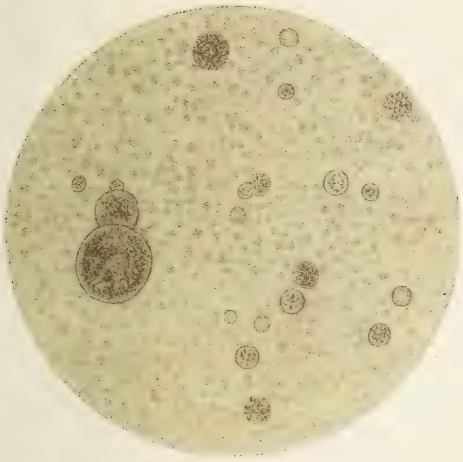


Fig. 2.

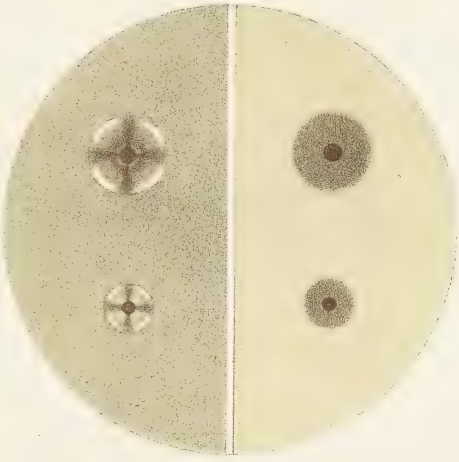


Fig. 3.

Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 5.

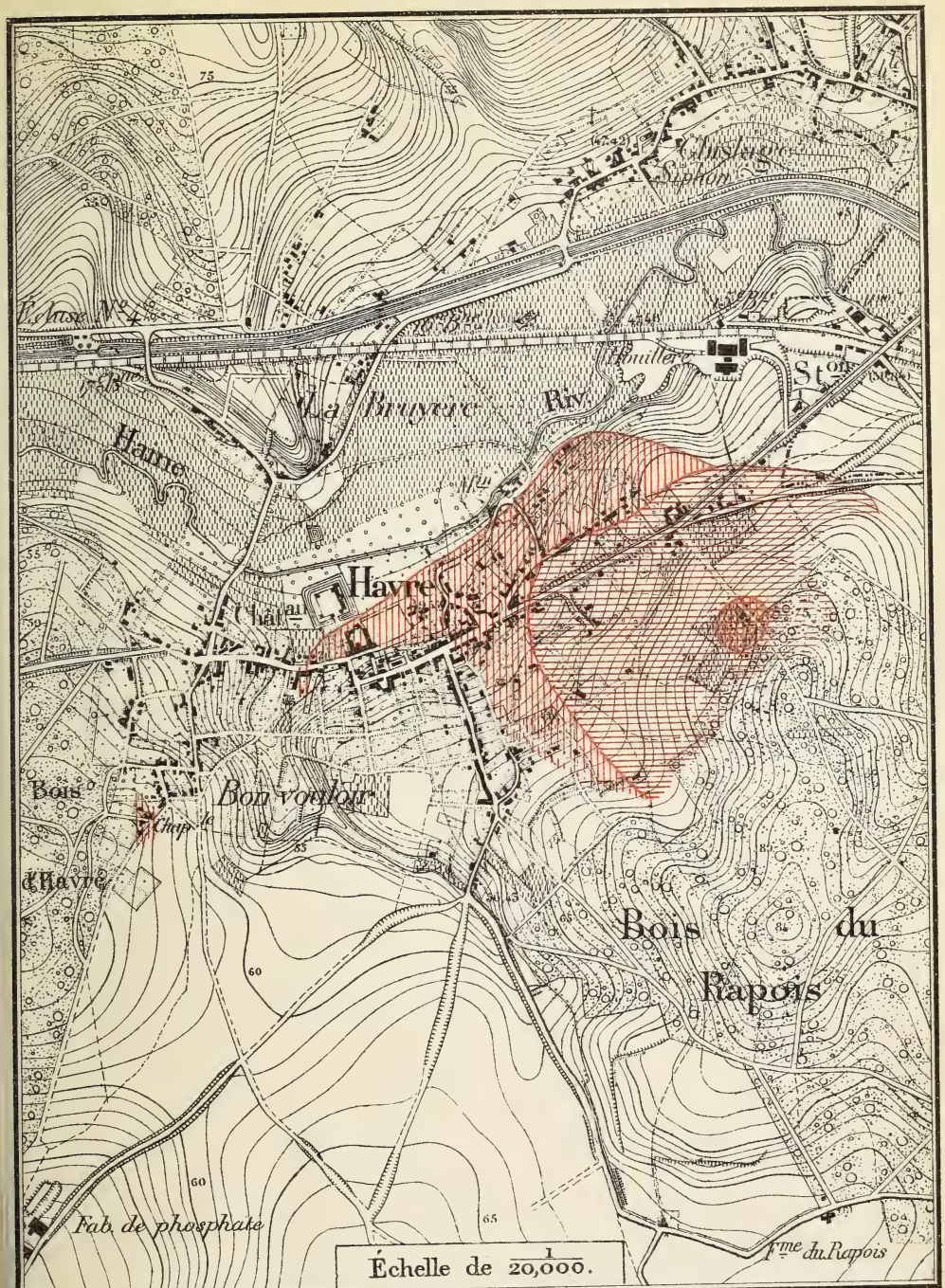
P. N. Werjukoff, d-l

Lith. de G. Severeyns

Sphärolith-Tachylyt von Sichota-Alin.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Les tremblements de terre d'Havré.



Institut cartographique militaire. *Topogravure.* *Dressée par Ém. de Munck.*

Figuré des zones de terrain affectées par les diverses secousses de 1887.

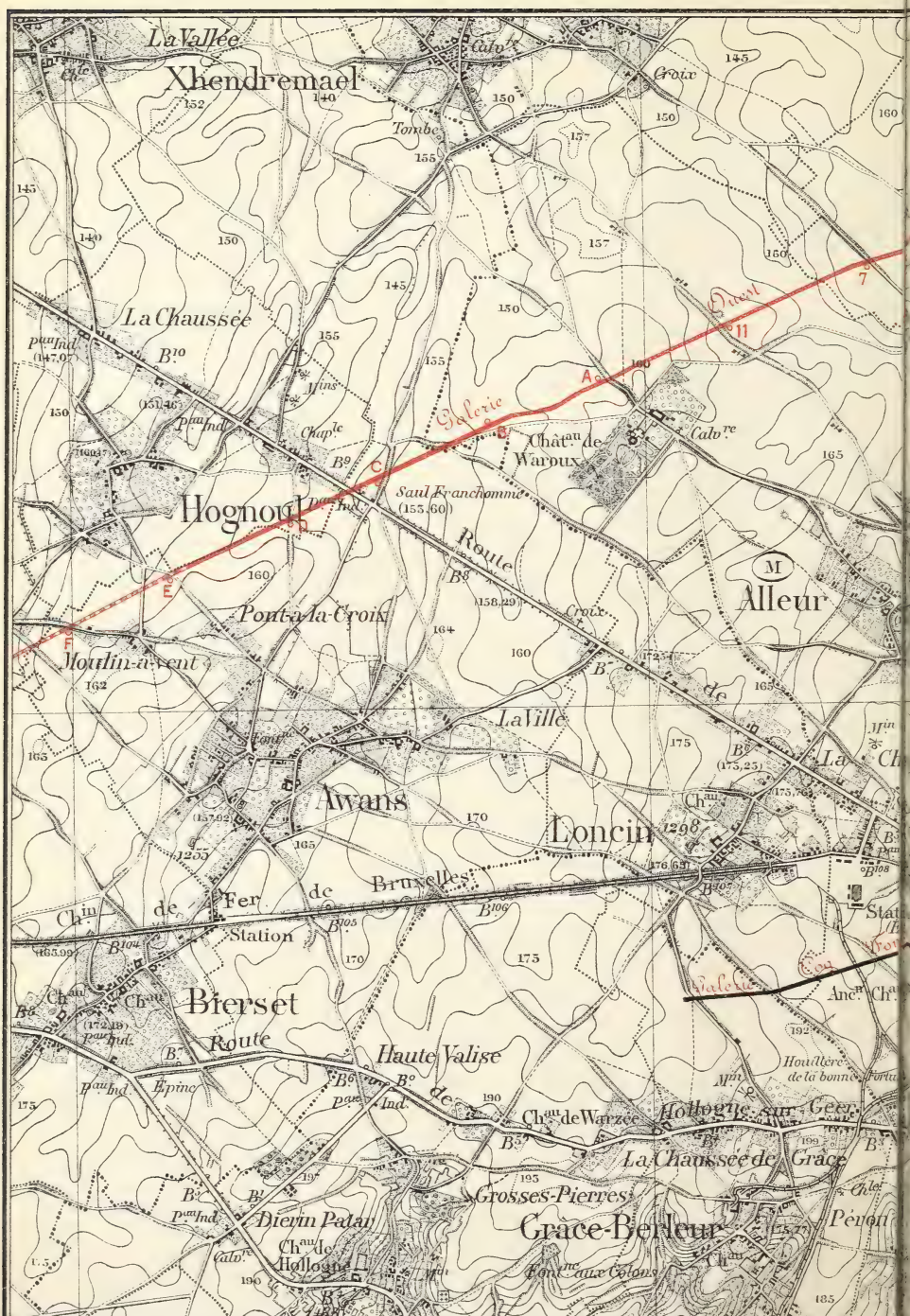
Territoire affecté par le tremblement de terre de février 1887 et par la commotion du 13 octobre de la même année.

Territoire supplémentaire affecté par les commotions des 20 et 30 septembre 1887.

Territoire supplémentaire affecté par la commotion du 29 octobre 1887.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

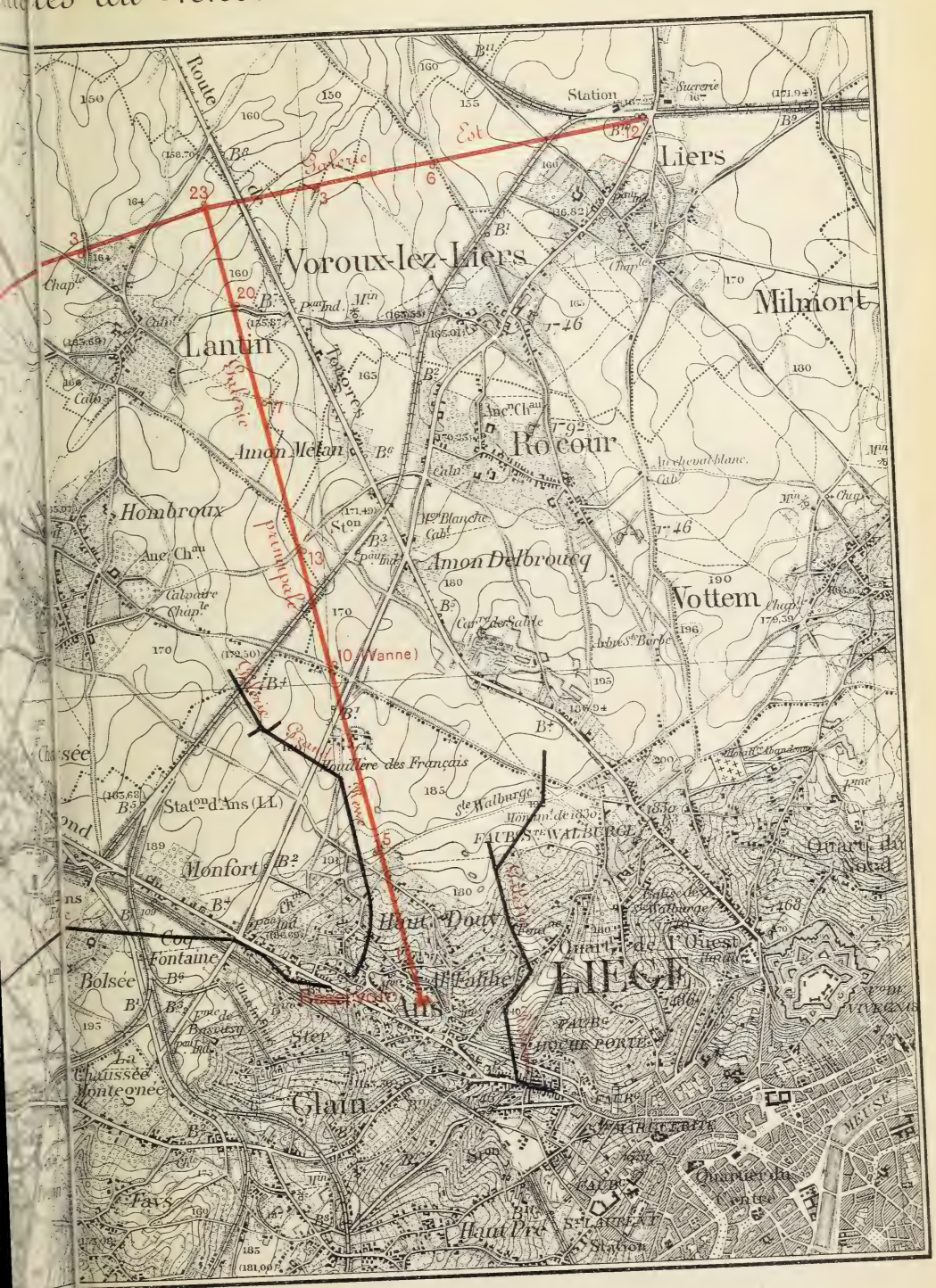
Les galeries alimentair
Plan des Gal



Institut cartographique militaire.

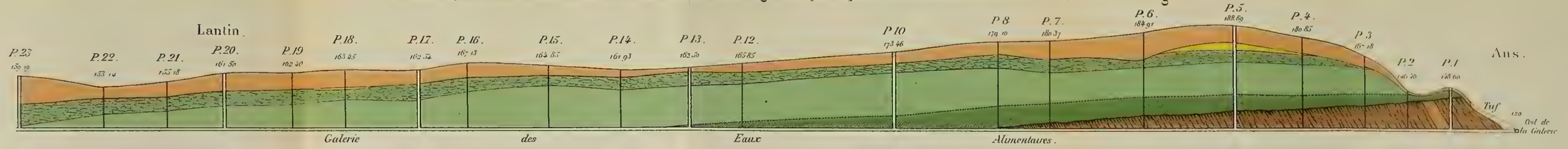
de la Ville de Liége.

ies au $\frac{1}{10.000}$.

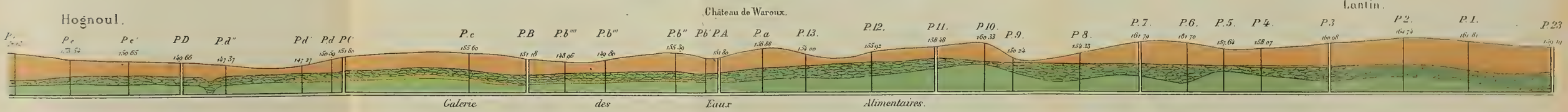


Les Eaux alimentaires de la Ville de Liége.

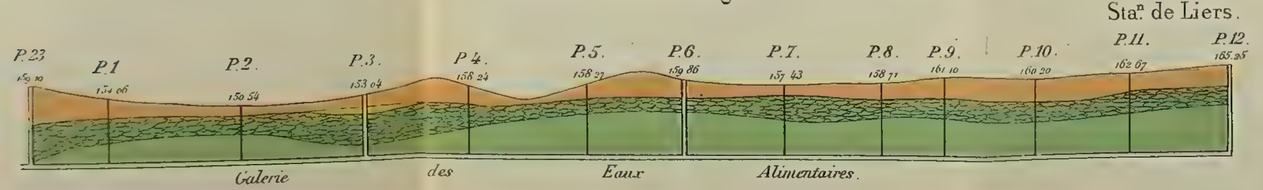
Coupe longitudinale du terrain compris entre le sol et la galerie principale des Eaux alimentaires de la Ville de Liége.



Coupe longitudinale du terrain compris entre le sol et la galerie Ouest des Eaux alimentaires de la Ville de Liége.



Coupe longitudinale du terrain compris entre le sol et la galerie Est des Eaux alimentaires de la Ville de Liége.



LÉGENDE :

- Limon quaternaire
- Sable tongrien.
- Sable infiltré.
- Banc de silex.
- Craie blanche.
- Argile hervienne
- Terrain houiller. (schiste et grès)

Echelle : { des longueurs: 1/10.000 ; des hauteurs. 1/2000

Nota : Pour chaque puits, le N° d'ordre ainsi que la cote de l'orifice sont indiqués. Les puits représentés par un double trait sont des puits d'accès ou de service. Ceux représentés par un simple trait sont fermés.

Dressé par A. Rutot et E. Vanden Broeck.

Lith. G. Severeyns, Bruxelles.

Section géologique NO.-SE. de la vallée de la Scrivia à la vallée de la Borbera en Piémont.

Fig. I.

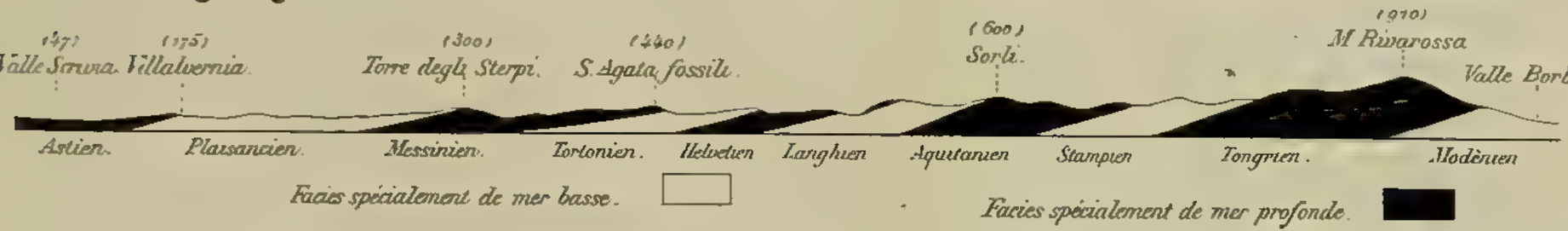
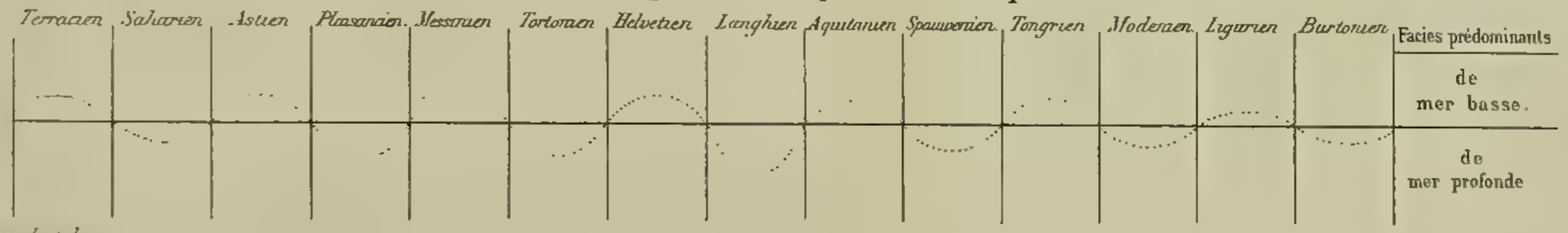


Schéma graphique des facies prédominants présentés spécialement par les terrains du bassin du Piémont.

Fig. II



Section schématique au travers du bassin tertiaire du Piémont.

Fig. III.

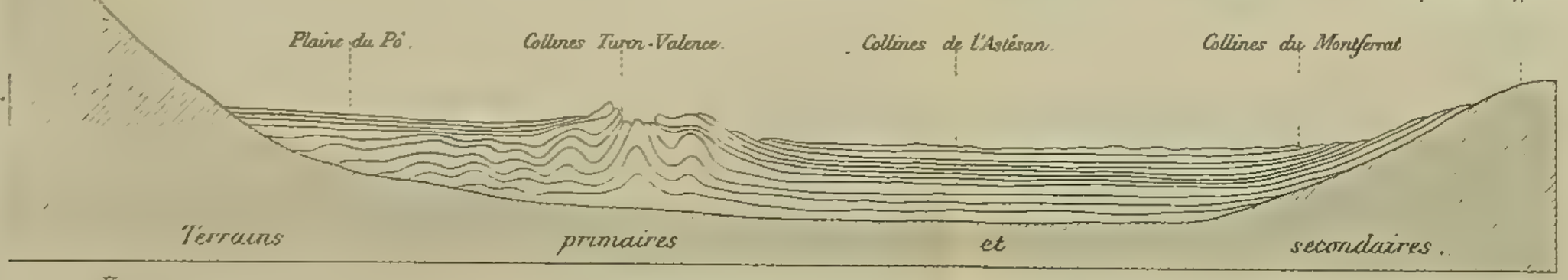
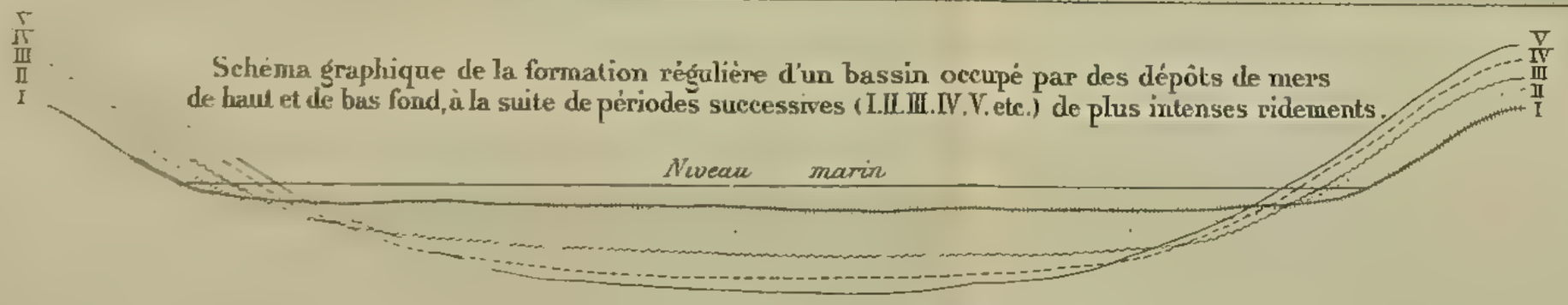


Schéma graphique de la formation régulière d'un bassin occupé par des dépôts de mers de haut et de bas fond, à la suite de périodes successives (I.II.III.IV.V. etc.) de plus intenses ridements.

Fig. IV.



Luth. G. Severeyns, Bruxelles